中華郵政特准掛號認爲新聞紙類

水利

第二卷

第一期

中國水利工程學會發行

中華民國二十一年一月

中國水利工程學會

（會址：南京太平橋北二十一號）

董事會

李儀祉　上海國民政府救濟水災委員會
李書田　天津華北水利委員會
茅以昇　鎭江婁巷十三號
陳懋解　南京建設委員會
沈百先　鎭江江蘇建設廳
張含英　葫蘆島港務處
張自立　南京建設委員會
須　愷　南京導淮委員會
孫輔世　蘇州太湖流域水利委員會

執行部

會長　李儀祉　　副會長　李書田　　總幹事　張自立

特種委員會

出版委員會　汪胡楨（主席）　顧世楫　徐世大　孫輔世　張含英
會員委員會　洪　紳（主席）　余籍傳　李書田　茅以昇　曹瑞芝　孫輔世　林平一
介紹委員會　李書田（主席）　徐世大　須　愷　茅以昇　孫輔世　張含英　張自立

機關會員

建設委員會　江蘇建設廳　導淮委員會　華北水利委員會　永定河河務局　中央大學　內政部　太湖流域水利委員會　交通部　湖北水利局　唐山工程學院　河北建設廳　浙江建設廳　整理海河委員會　修浚閩江工程局　揚子江水道整理委員會　山東建設廳　陝西建設廳　廣東治河委員會　武漢大學　湖南大學　河北黃河河務局　湖南建設廳　河北工業學院　河南河務總局

水利月刊投稿簡章

（一）水刊登載關於水利工程之論著，計劃，研究，實施狀況等文字。撰著或翻譯均所歡迎。文體新舊不拘。引據之處請註出以便閱者。

（二）投寄之稿請依本雜誌行格謄寫爲最好。並請加標點符號。如投稿者，先將題目及大略字數示知，當將稿紙寄奉備用。

（三）如投寄翻譯稿件，請將原文題目著者及其來源詳細示知，倘蒙將原文寄閱尤妥。

（四）文中圖畫，除照相外請用黑色墨水繪製。務求清晰。並須字大線粗。

（五）稿件揭載與否。不能預告。原稿概不寄還。惟未登載之稿件。得因預先聲明可以檢還。

（六）稿後請註明姓名住址以便通信。

（七）稿件內容本會得酌量增删之。如有不願者。請先聲明。

（八）稿件請寄交南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會收。

水利月刊

第二卷　第一期

中華民國二十一年一月

目　錄

本刊文責由著者自負

編輯者言（趙愼樞）……2頁

攔洪水庫之原理及其應用（徐世大）……3頁

海河治標工程進行之概況（整理海河委員會）……10頁

湖北治水之我見（陳澤榮）……20頁

太湖流域民國二十年之洪水（孫輔世）……23頁

太湖流域之水文（李文瀾）……27頁

太湖流域之精密水準（劉衷煒）……36頁

開濬運河武進段實施工程述略（夏寅治）……45頁

漢口排水芻議（何幼良）……49頁

導治 Bogyiszlo Donau 河裁灣取直段的模型試驗（李賦都譯）……56頁

水利建設中我國之航運問題（陳澤榮陳德銘）……63頁

編輯者言

趙愼樞

自民國紀元以來，國事之艱難，民生之痛苦，到二十年而極矣！內憂外患，相逼而來；天災人禍，交迭以至；勦共之師旅未班，彌天之洪水繼起；水地之屍骸未收，東北之慘變卽來。嗚呼！有一於此，國已不堪，而今乃舉中外罕聞之慘禍，集中於短促之一年中，其創鉅痛深爲何如耶？

雖然，吾人當反省；吾人之有今日，豈一朝一夕之故歟？語云，物必先腐也，而後蟲生之；又云，國必自伐也，而後人伐之，所謂禍福無不自己求之也。吾人日日談建設，而所成就，到底幾何？吾人日日談民生，而民生之改進，究竟安在？洪水成災，是否可以預防？匪共遍地，何莫非爲生活壓迫所驅使？强鄰欺侮，何莫非因民窮國亂而生覬覦？假使吾人能實際作事，力圖建設，則民生上之急迫問題，早已解决，國家亦早趨於富强之途，不幸之事，何由發生？卽發生矣，亦有餘力以應事變之來，又何至如今日之手忙脚亂，一籌莫展哉？

吾人誠欲發奮有爲，惟有立定決心，將吾人以往所空談之建設計畫，一一見諸實行。則建築一鐵路，不啻製造無數之槍砲也；設立一工廠，不啻修一軍械庫也；浚治一河道，不啻下水一艦隊也；安插失業之民衆，不啻訓練百萬雄師也；孑輿氏有言，能治其國家，誰敢侮之。吾人誠能力求上進，利用近代科學方法，以求諸事之興革，則天災爲之減輕，人禍亦因之消戢矣。往者不可諫，來者猶可追，亡羊補牢，猶未爲晚；望大家努力，勿使民國之二十一年，仍如已往之二十年虛擲以度也。若泄沓猶昔，空虛如故，則安得如許二十年供吾人酣嬉者？願同胞勉旃！

當玆新歲肇始之時，理應以善頌善禱之言進，而百感交集，愧有未能。本刊硏討水利，創始於二十年夏季，生也不辰，適丁艱屯之會；半載以來，奮鬥掙扎，已漸爲國人所認識，是皆海內明達熱心贊助之所致，謹藉第二卷發行之始，向投稿與讀者諸君致感謝之意。並望大家念國步之艱難，對於促進水利建設之本刊，益加愛護，使其能與日俱進的增長其價值，而無負其使命也幸甚。

此期因去大水災未遠，故仍多關洪水之作，吾人覩各地水災之慘重，益感覺預防之必要也。再者國人現已感覺水文與水利關係之重大，而從事於有系統之水文測量，讀各項有關太湖流域委員會工作之報告，令人欣慰也。至於永定河在天津附近之節制與整理，與武進段運河之疏濬，是皆局部的水利建設之已有成績者，鳳毛麟角，彌足珍也。

攔洪水庫之原理及其應用

徐世大

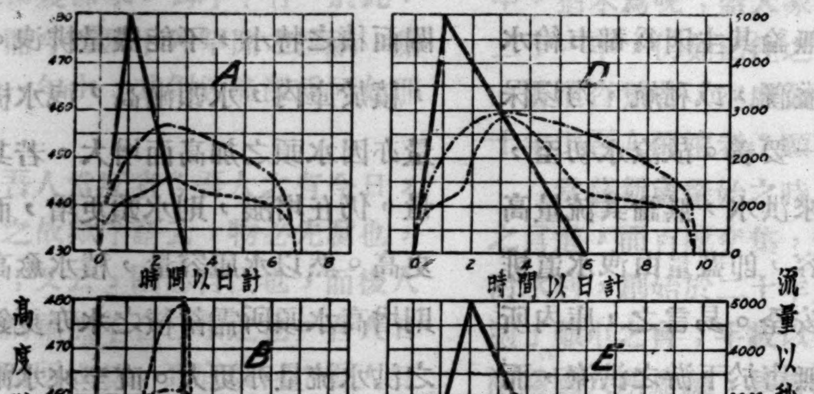
攔洪水庫 Detention Basin，與尋常所謂蓄水庫 Storage Reservoir 雖同以攔水壩橫亘河流，阻水之下行，而其建設之原理與作用，則截然不同。蓋蓄水庫之作用，在積潦備旱，無論其主因爲都市給水，爲水力發電，爲灌溉，或利航，均以保持水庫之盈滿爲第一要義。故潦水初至，卽宜灌庫使滿，後來洪水，無論其流量高至若干，若庫不能容，卽盡量由洩水道排洩，以保攔水壩之安全。易言之，庫內所積之水，乃爲初期無害於下游之洪潦，而後至者，儘量排洩，不特無補於下游水災之減免，且有時因特殊情形，如支流漲水時間之先後，反而增加其流量者。蓋洪水之大小，每不能預知。卽可預知矣，其時間又至不一定，蓄水與防潦，其利害衝突，勢不能兼顧也。然在華北區域，雨季甚短。春耕需水之時，正爲乾旱之候。若氣候流量之報告，能迅速傳播，而蓄水庫啓閉之權，操諸工程師之手，或可兼顧防潦與灌溉。然如挾沙特多之永定河，則水流停潴，沉沙淤積，蓄水庫容量之喪失，較之攔洪水庫，勢必更爲迅速也。

攔洪水庫與蓄水庫惟一殊異之點，在終年暢啓之洩水機關，不用任何人力或機械以司啓閉。此項洩水機關，其橫剖面面積，得根據水力學先事規定。尋常流水，可以暢道無阻。若流量增高，則因洩水機關面積之特小，不能儘量排洩。剩餘之水，積於庫內，水頭漸高，洩水機關之排洩量亦因水頭之加高而增大。若其時來水流量，仍在增漲，則水頭更增，而排洩量亦更高。然以水庫容量，積水愈高而愈鉅，則增高水頭所需蓄積之水亦更鉅，故所減之洪水流量亦更大。直至來水漸退，至小於洩水機關之排洩量時，則原經蓄積之水，必逐漸由洩水機關排洩，因而水頭降低，洩量亦漸低，直至恢復原狀而後已。

此種攔洪水庫之原理與作用，可以較淺近之物爲譬。設有一盛水之箱，以譬水庫。於箱底開一小孔，以譬洩水機關。而以任何方法，注水於箱，以譬來水。則所注水量，無論大小如何，除經小孔洩出者外，勢必存於箱內。小孔之洩量，不視來水之大小，而視水頭之高下，與其面積之大小以爲衡。故在水箱未滿之先，來水雖大，其洩量皆經節制。而來水漸小，甚至完全停止，其洩量亦不能驟小。必將箱內

所積之水，逐漸排洩，以至於無。

換言之，攔洪水庫之作用，不在減小洪水之總體積，而在將短期之洪水流量，分配於較長時間，使其緩緩下行，不為害於下游而已。其作用更可以圖表明之。如圖一A，實線為來水之流量曲綫，虛線為洩水之流量曲綫，實線之下，虛綫之上之面積，為水庫之容量，即蓄積之水。而實綫之上，虛線之下之面積，即為嗣後洩出之水，與前者相等。來水之時間為三日，而洩水之時期則約為六日十七小時。來水之最大流量為五〇〇〇秒立方公尺，而洩水之最大流量為一五一〇秒立方公尺。水庫之容量為三七四兆立方公尺。



高度係由平綏鐵路沙城車站水準標點測算

官廳水庫控制各種洪水効力曲線圖

圖（一）

防洪水庫之效用，不特受水庫容量及洩水機關剖面面積之影響，來水漲落之情形與其總水量，亦有莫大之關係。如圖一B，來水之最高流量，雖與同圖A同爲五〇〇〇秒立方公尺，然其總流量則爲A之一倍，故水庫容量，與洩水機關剖面面積雖相等，而最大洩水流量，乃爲四九一〇秒立方公尺。復次，若來水總量相等，而最高流量不同，其攔洪之效用亦遂異。如圖一C來水總量，與圖一B，同爲一二九六兆立方公尺，而其最高流量爲一〇〇〇〇秒立方公尺，洩水流量，則爲五七五〇秒立方公尺。又如來水總量雖屬相等，而以漲落時間之不同，其洩水量亦復各各不同，與圖一中DEF三種洪水曲綫，其洪水總量與BC二種雖屬相同，因日期加倍，其最大流量，則爲五〇〇〇秒立方公尺，而其最大流量之時間，則D爲一日，E爲二日，F爲三日，故其洩水之最高流量，亦無一同者，茲將六種不同之來水曲綫與洩水曲線各要點，列表於下。

第一表　攔洪水庫効用比較表

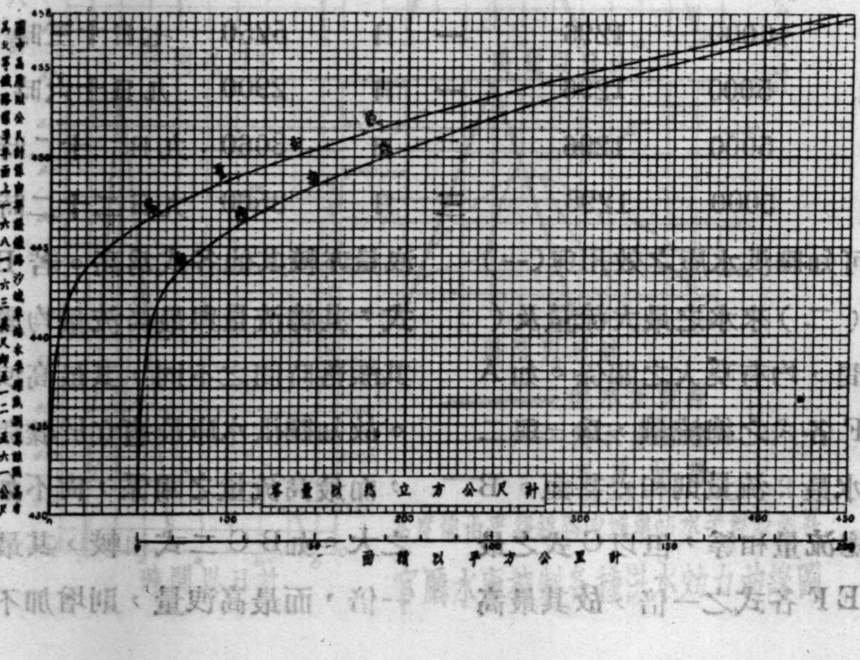
種別	漲落時間	最大流量 秒立方公尺	總流量 兆立方公尺	達到最大流量日期	最大流量 秒立方公尺	漲落時間	水庫積水 兆立方公尺
A	三日	5000	648	一日	1510	六日十七時	374
B	三日	5000	1296	卽時	4910	八日	584
C	三日	10000	1296	一日	5750	七日十三時	611
D	六日	5000	1296	一日	2900	九日十六時	501
E	六日	5000	1296	二日	3060	九日二十二時	511
F	六日	5000	1296	三日	3500	九日二十二時	524

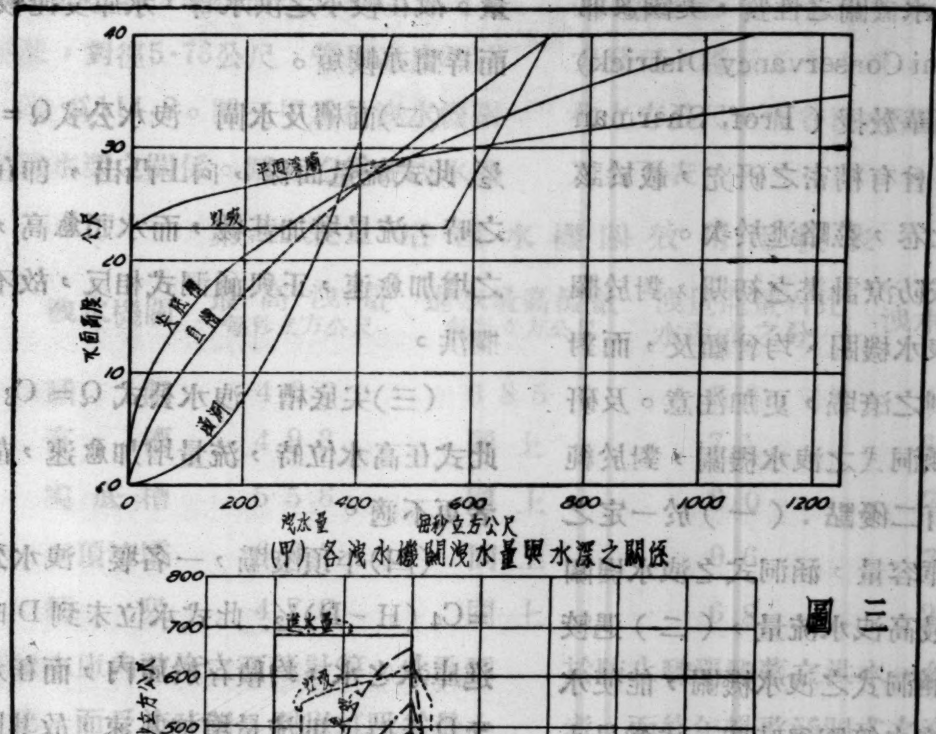
據上表，可知攔洪水庫之效用與（一）來水之總流量（二）來水之最大流量及（三）漲水之時間，均有莫大之關係。如A式與BCDEF各式之總流量，爲一與二之比，而其洩水最高流量則相差甚鉅。BCDEF各式總流量相等，但以C式之最大流量爲BDEF各式之一倍，故其最高洩量亦較其他各式爲高。若BCDEF各式，其總流量與最高流量均屬相等，而因其漲落時間之不同，其最高洩量亦各殊異。故知攔洪水庫最適宜於驟漲驟落之洪水，而最高流量之關係，尙不如洪水總流量之大。如BC二式相較，其最高流量相差一倍，而最高洩量，則增加不過百分之十

七。若B與DEF相較，則B以最高流量連續至三日之久，故其最高洩量，較之DEF高出百分之五十乃至一百以上。而DEF三式中，其漲水最緩者，洩量亦最高也。若A式則以總流量較小，故其洩量僅為其他式之一半乃至百分之二十六也。

若洪水之最高流量總流量與其漲落時間，均屬相等，則攔洪水庫之效用，全視其洩水機關之種類而異。効用最大之洩水機關，應在初漲之時，能如數排洩，直至洪水流量已至下游不能容納之時，然後將其應需水量，留存水庫之內，則水庫之容量，可以減省不少。然此種洩水機關，必須閘門為之節制，而閘門以機械運行，一有差池，每釀大禍。蓋此種洩水機關，其面積必須於低水時能排洩至下游所能容納之流量也。若用終年暢啓之洩水機關，其效用最大者，應為初漲之時，洩量較大，而水頭漸高，增加洩量漸緩之一種。蓋水庫容量，大部分在上層。如官廳水庫，下層十五公尺，容量不過四十七兆立方公尺，而上層十公尺，其容量乃達三百兆立方公尺以上也。（參觀圖二）故洩水機關，如能於初期漲水之時，因水頭增漲而增加洩量甚速者，則其所消費之水庫容量，僅為較小之一部份，於水庫之效用，固無大損也。

（圖二）





圖三 各種洩水機關效用比較圖

關於各種洩水機關之性質，美國邁耶米水利區(Miami Conservancy Districk)諮詢工程師吳德華教授(Prof. Sherman M. Woodward)曾有精密之研究，載於該區技術報告第七卷，茲略述於次。

邁耶米流域防潦計畫之初期，對於攔洪水庫之各種洩水機關，均曾顧及，而對於尖底及階級制之滾壩，更加注意。及研究進行，則知涵洞式之洩水機關，對於純粹攔洪作用，有二優點：(一)於一定之洪水流量及水庫容量，涵洞式之洩水機關，能得最小之最高洩水流量，(二)遇較小之洪水時，涵洞式之洩水機關，能使水庫中之地畝受潦之範圍與時間，成爲最小。圖三丙爲各種洩水機關圖式，(1)爲涵洞，(2)爲直槽，(3)爲尖底槽，(4)爲平底滾壩，(5)爲虹吸，如以Q爲流量，H爲水深，D爲洩水點至壩頂高度，而以 C_1 C_2 C_3 C_4 C_5 爲各式之係數，則其洩水公式如下：

(一)涵洞　洩水公式 $Q=C_1 H^{\frac{1}{2}}$. 如將其流量與水深之關係，繪製曲線，以水深爲經，流量爲緯，則其線下凹，卽在低水之時，洩量增加甚速，而在高水之時，其洩量增加甚緩。故洪水初漲，此洩水機關，儘量排洩，而在洪水高峯進水庫時，洩水流量，較爲均勻，以儘量利用水庫之容量。故在較小之洪水時，水庫受淹較淺，而時間亦較短。

(二)直槽及水閘　洩水公式 $Q=C_2 H^{3/2}$. 此式流量曲線，向上凸出，卽在低水之時，流量增加甚緩，而水頭愈高，流量之增加愈速，正與涵洞式相反，故不宜於攔洪。

(三)尖底槽　洩水公式 $Q=C_3 H^{5/2}$. 此式在高水位時，流量增加愈速，故較前者更不適。

(四)平頂滾壩，一名堰　洩水公式 $Q=C_4 (H-D)^{3/2}$. 此式水位未到D時，凡進庫水之水，均積存於庫內，而在水位漲至D上時，則流量增加甚速，故其防洪作用，最爲薄弱。然爲維持壩身安全計，此式能以較小之水頭，洩多量之水，故多用爲附屬機關。

(五)虹吸　洩水公式 $Q=C_6 H^{\frac{1}{2}}$. $H>D$。此種洩水機關，用於蓄水庫，甚爲有效。若用於純粹防洪之攔洪水庫，則下層容量，純爲蓄積初期漲水，使水庫容量，大形減少。

此五種洩水機關之效用，可以圖證明之。假定(1)洩孔爲圓形，對徑4.54公尺，C_1 爲72。(2)直槽，寬0.987公尺，C_2 爲2.91。(3)尖底槽，所成角度5°10，C_3 爲0.0107。(4)平頂滾壩，寬14.83公

尺，C_4 爲31.25，堨頂高度爲22.9公尺。

(5)虹吸，對徑5·73公尺，管頂高度22.9公尺，C_5 爲114.8。圖三甲爲各洩水機關洩水量與水深之關係。圖三乙爲各洩水機關之攔洪作用，其進水流量爲每秒685立方公尺，延長二十小時，水庫容量爲25.8兆立方公尺。而各洩水機關之最高洩量，乃如下表。

第二表　各洩水機關效用比較表

洩水機關	最高洩量 每秒立方公尺	進水最高流量 每秒立方公尺	洩量進量百分比 水與水之分	洩水時間
涵洞	403	685	58	43
直槽	493	同上	71	60
尖底槽	556	同上	80	70+
平頂滾壩	667	同上	96	70+
虹吸	472	同上	68	23

若就水庫內被淹之面積計算，此五種雖屬一律，而受淹時間，則以虹吸爲最小，涵洞次之，餘三者皆較長。至在低地則虹吸管非另有洩水機關無從排洩矣。若遇較小之洪水，涵洞式之洩水機關，其水庫受淹之面積與時間，恆較其他各種爲小。

總而言之，攔洪水庫之應用，最適宜於防止驟漲驟落之洪水，如發生於永定河者。而終年暢啓涵洞式之洩水機關，尤爲此種水庫特具之優點。不特其工作較其他洩水機關爲優，且於運行之安全與淤沙之冲刷，尤較其他機械式或非機械式之洩水機關爲優也。

海河治標工程進行之概況

整理海河委員會

溯自民國十六年冬，海河淤墊極甚，吃水較深之輪舶，不能行駛入口，天津商埠，幾有廢棄之虞。雖有濬泥機長時工作，然隨濬隨墊，效果毫無。蓋海河爲河北省五大河入海之唯一尾閭，五河之中，北運大清子牙南運四河，流域較小，含沙亦微；惟永定河洪流極大，其來也驟，含沙甚多，沉澱亦速，影響海河，以此爲最。故整理海河計劃非爲永定河另闢尾閭不爲功。整理海河委員會曾擬治標工程計畫六條如下：

(一)北運河堤防，在需要處一律加高培厚，使其不致有潰決之虞。則北運河之清水，自可儘量流入海河，而北運河附近區域，亦可免逐年被淹之患。

(二)現有三角淀周圍之堤，一律增高至適當高度，而於三角淀南堤之培厚與增高工程，尤宜特別注意，務使不致發生決口，以免危及天津之安全。

(三)在北運河北倉以北向東開一適宜容量之新引河，以洩永定河及北運河之盛漲，俾於必要時，得藉新引河口之操縱機關分出一部分水量，使其不直接流入海河。其分出之水量，即由新引河取道金鐘河入海，但亦可任充分水量經新開河入海河。

(四)在北運河新引河口之下，擇一適當地點，建一充分排水量之洩水閘。惟於設計該閘時，務使將來不致因上游淤墊而影響其效用。此外爲通行船隻起見，並在洩水閘旁另建足敷應用之船閘一座。

(五)在塌河淀區域擇定一適宜面積，(愈大愈佳但以事實上能實行爲限)，爲新引河挾帶泥沙之沉澱處，使該處卑隰之區，漸成可耕之高田。惟上述之面積，須以充分高度，並堅厚之堤圍之，俾存積之水，不致氾濫而危及鄰近區域。其新淀地迤北地方，並當籌充分之宣洩去路。

(六)將各河之操縱機關，如蘇莊土門樓新開河及馬廠閘等統歸一機關集中管理，使其啓閉得收相互之效益。

各項工程設計之初，應先規定各部水量及水位。查永定河歷年最大流量在三家店以上爲每秒五千至六千立方公尺，沿途

分洩及滲透至雙營地方，在民國十一年最高水位二三·三公尺時，流量爲每秒二七三三立方公尺，逾此則上流堤防必行崩決，是以民國十三年永定決口也。故由雙營流入三角淀之最大流量，無論上流官廳水庫已否修築，當不能逾此數也。三角淀者，係雙營下之沙漲地，洪水下注時，宣洩不及，漫溢於此。該處南北兩堤，相距平均約十五公里，面積寬廣，瀦水停泥其效用與下游各項工程有關，亟應詳爲推算。三角淀流出之水，會北運河於屈家店，一部份流往節制閘下注海河，其他部份，經進水閘入新引河而達新沙漲地，再由洩水閘流入金鐘河而注於海。永定河挾沙過多時，則關閉節制閘以防海河之淤墊，新沙漲地亦可蒙放淤之利益。茲按以上情形，照附表反覆推算，而得各部水位水量作爲設計之標準。

各項工程設計及實施

(一)北運河堤防加培工程　北運河東堤，由天齊廟至楊村一段，計長二十五、九公里；西堤由唐家灣至屈家店一段，計長七·七公里。洪水位之記載，最高紀錄，在屈家店約爲大沽水平綫上七·五公尺，在北倉約爲七、二八公尺，三角淀內歷年最高水位爲七、九八公尺。將來洪水除一部份仍由北運下注海河外，其他部份水量，卽由新引河分洩。按水位推算表，三角淀最高水位，當不致超過七·七公尺，至於北運水面之推算，最大流量時，在楊村水位爲八、一公尺，倘永定北運同時盛漲，楊村水位亦不過抬高一公分，卽高度八·一一公尺而已。故北運河堤應加高至大沽水平綫上九公尺，頂寬六公尺，其兩旁坡度，沿河一面用一比三坡，堤內用一比二坡，俾免潰決而策安全。東堤加培工程，由二十年四月開工至七月工竣，共計土方二十八萬立方公尺；西堤加培工程，由二十年十月開工，預定十二月五日竣工，土方約二十六萬四千立方公尺。

(二)永定河南堤防加培工程　永定河南堤唐家灣至二十二號房子一段，計長十六、二公里。按照此次測量記載，三角淀歷年最高水位爲七、九公尺，按第一條所述推算之結果，最高亦不過七、七公尺，故由唐家灣地方起，堤頂爲大沽水平綫上九公尺，並用二萬分之一之傾斜坡度，至二十二號房子堤頂高度爲九·八一公尺，兩旁坡度亦爲一比三及

一比二。該項工程於二十年四月開工至五月底完工，土方共十七萬四千餘立方公尺。九月間復將二十二號房子附近堤頂，增高至大沽水平綫上十一公尺，計長七百餘公尺，土方一萬三千二百餘立方公尺。

(三)新引河工程　新引河專爲分洩永定河渾水達新淀地而設，佔地寬二百公尺，（卽河堤外邊距離）河長四公里四百公尺，河槽掘土深度約〇、六公尺。掘出之土盡築兩堤，堤頂高度在新引河口爲大沽水平綫上七、七公尺，並用二千分之一之傾斜度，直達北寗鐵道，該處以東卽任水漫流。當春汛或大汛初起時，永定流量在每秒五十至二百立方公尺，挾泥沙成分最大，故當此時期，北運河節制閘應行關閉，導此渾水逕入新引河而達新淀地。洪水時期北運河容納最大洩量四百立方公尺，（卽屈家店以下北運最大容量）新引河最大流量，據推算可在七百立方公尺以上，較前北運河洩量四百立方公尺加增甚多，上游三角淀之水患當可減少，而新淀地亦得放淤之益矣。此項工程，由二十年四月開工，至七月竣工，共計土方三十五萬五千餘立方公尺。

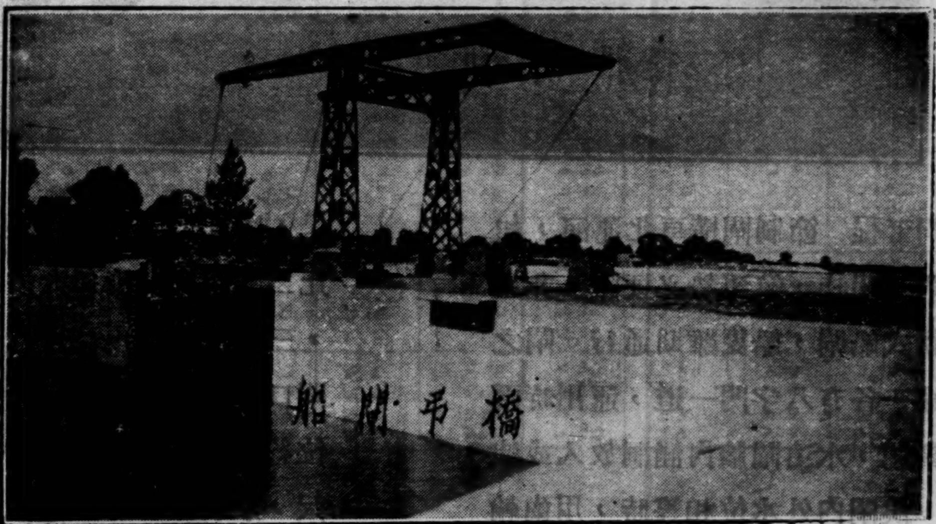


進水閘　自下游攝

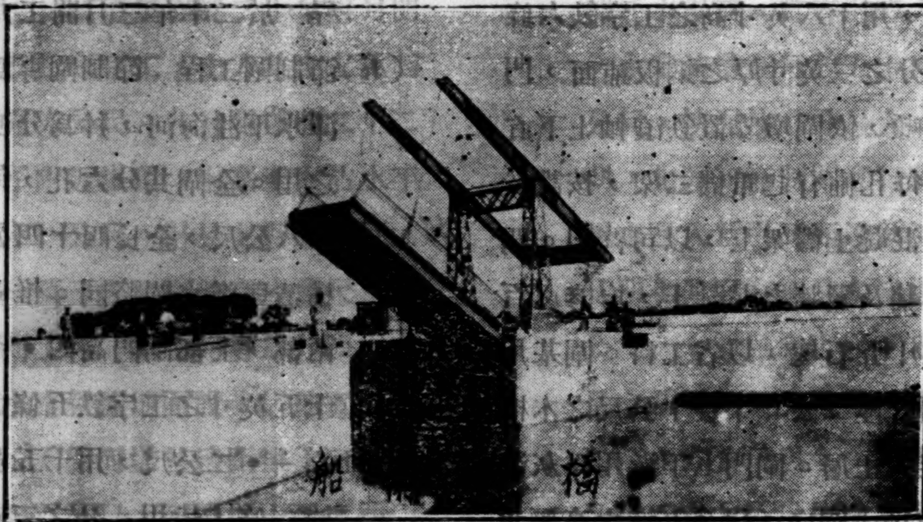
(四)新引河進水閘工程　新引河進水閘，建於北運河東面新引河進口處，專爲分洩永定河渾水，使由新引河入淀地而設。閘身共分六孔，每孔淨寬六公尺，閘墩寬一・六公尺，共全長四十四公尺，閘高爲六・〇

公尺，用十八英寸高之工字鉄六條，八分之三英寸厚之鋼板鋪面，門重十噸，依閘墩安置鉄滾軸上下直滑，每孔備有起重機二架，按設於洋灰混凝土機架上，以司啓閉。閘墩岸牆及翼牆之混凝土，均摻以百分之十五石塊，以省工料。閘基用大頭直徑二公寸半長十公尺之木樁，深入土層。閘門上下游用洋灰混凝土築成閘底，以免上游之高壓水力滲漏及地層下水力之上衝。閘墩上端，架設洋灰混凝便橋一座，橋面寬四公尺，閘之上下游護岸工程，均用石料，以免冲刷。基樁共一千九百一十四顆，由十九年十二月打築至二十年三月打畢。進水閘工程，於二十年三月開工九月完工。

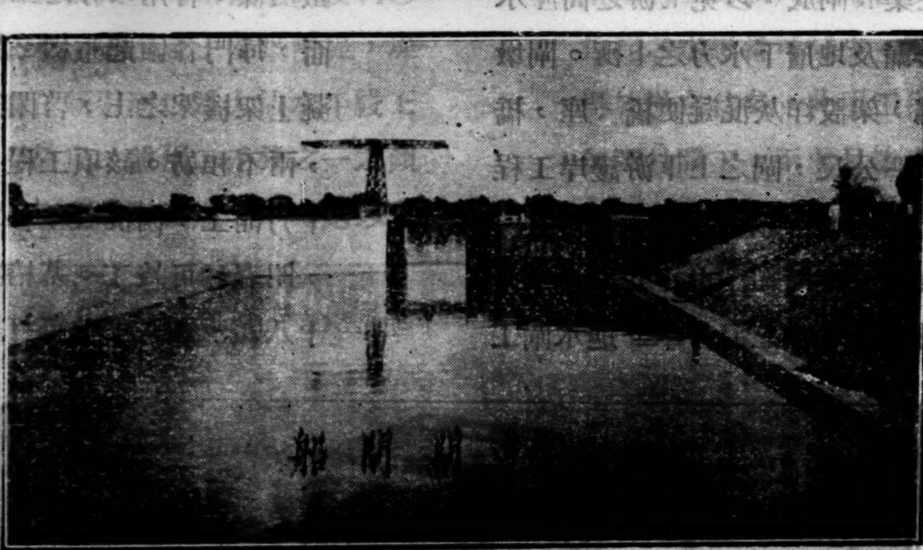
（五）節制閘工程　節制閘專爲限制永定渾水下注海河，并爲分洩上游清水之用。全閘共分六孔，每孔淨寬四•八公尺，全長四十四公尺，閘身構造與進水閘略同。惟閘門分上下兩部，上部閘門高四•七公尺，用十五英寸之工字鉄五條，下部閘門高一•二公尺，用十五英寸之工字鐵三條，皆用八分之三英寸鉄板鋪面，每門各備起重機二架，置於混凝土架機架之上，啓閉時上下閘門，兩不相妨。該項工程，由二十年十月開工，因混凝土冬季不易打築，明春始可竣工。基樁共一千〇六十八顆，預料年前可打畢。



橋吊閘船



船閘橋



船閘閘[illegible]

(六)船閘工程　節制閘橫亘北運河，如該閘關閉時，航運勢必梗阻，非另建新式船閘，船隻難期通行。閘之兩端，各有八字門一道，運用時兩門緊閉，水由閘牆內涵洞放入或洩出，俟閘內外水位相等時，用齒輪機關，開啓閘門。閘身全長八十公尺，底寬十一公尺，兩旁坡度用一比二，閘底高度在大沽水平綫上一•三公尺，牆頂高度八•五公尺，閘口寬八公尺，門爲木質，最高水位約七•五公尺，尋常水位約四公尺，航行水深約二公尺，牆內用洋灰三合土摻以二成石塊。基礎工程

三角淀及放淤區域調節永定河及北運河洪水量推算表

時間(以小時計)	永定河三角淀					放淤區域			
	雙營永定河流量=三角淀進水量	流出量	存水量	水位高度	流出量再加北運河流量200 m^3/sec	流入海河水量	進水量	洩水量	存水量	水位高度
	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	m.T.D	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	$10^6 m^3$	m.T.D
0										
6	13.5	8.1	5.4	6.2	12.40	4.90	7.5	0.3	1.2	2.5
12	38.0	10.5	32.9	6.8	14.80	6.30	8.5	0.5	15.2	2.7
18	58.0	13.1	77.8	7.3	17.40	7.80	9.6	0.6	24.2	2.8
26	37.0	14.5	100.3	7.6	18.85	8.65	10.2	0.7	33.7	2.9
30	25.0	14.6	110.7	7.7	18.95	8.65	10.3	0.8	43.2	3.0
36	17.5	14.5	113.7	7.7	18.85	8.65	10.2	1.0	52.4	3.1
42	15.0	14.4	114.2	7.7	18.75	8.65	10.1	1.1	61.4	3.2
48	12.5	14.4	112.3	7.7	18.75	8.65	10.1	1.3	70.2	3.3
54	11.0	14.3	109.0	7.7	18.65	8.65	10.0	1.4	78.8	3.4
60	10.0	14.2	104.7	7.6	18.65	8.65	10.0	1.4	87.4	3.4
66	8.0	14.2	98.5	7.6	18.55	8.65	9.9	1.5	95.8	3.5
72	7.5	14.0	92.0	7.5	18.30	8.50	9.8	1.5	104.1	3.5
78	7.0	13.3	85.7	7.4	17.60	8.10	9.5	1.7	111.9	3.6
84	6.0	13.3	78.4	7.4	17.60	8.10	9.5	1.7	119.7	3.6
90	5.5	12.6	71.3	7.3	16.90	7.80	9.1	1.9	126.9	3.7
96	5.0	12.2	64.1	7.2	16.50	7.60	8.9	1.9	133.9	3.7
102	5.0	11.5	57.6	7.1	15.80	7.20	8.6	2.0	140.5	3.8
108	5.0	11.2	51.4	7.0	15.50	7.00	8.5	2.0	147.0	3.8
114	5.0	10.7	45.7	6.9	15.00	6.70	8.3	2.0	153.3	3.8
120	5.0	10.0	40.7	6.8	14.30	6.40	7.9	2.2	159.0	3.9
126	5.0	10.0	35.7	6.8	14.30	6.40	7.9	2.2	164.7	3.9
132	5.0	9.4	31.3	6.7	13.70	6.20	7.5	2.2	170.0	3.9
138	5.0	8.8	27.5	6.6	13.10	5.90	7.2	2.4	174.8	4.0
144	5.0	8.8	23.7	6.6	13.10	5.90	7.2	2.4	179.6	4.0
150	5.0	8.1	20.6	6.5	12.40	5.50	6.9	2.4	184.1	4.0
156	5.0	7.6	18.0	6.4	11.90	5.20	6.7	2.4	188.4	4.0
162	5.0	7.6	15.4	6.4	11.90	5.20	6.7	2.4	192.7	4.0
168	5.0	6.9	13.5	6.3	11.20	5.00	6.2	2.6	196.3	4.1
174	5.0	6.9	11.6	6.3	11.20	5.00	6.2	2.6	199.9	4.1
180	5.0	6.9	9.7	6.3	11.20	5.00	6.2	2.6	203.5	4.1
186	5.0	6.2	8.5	6.2	10.50	4.60	5.9	2.6	206.8	4.1
192	5.0	6.2	7.3	6.2	10.50	4.60	5.9	2.6	210.1	4.1
198	5.0	6.2	6.1	6.2	10.50	4.60	5.9	2.7	213.3	4.2
204	5.0	5.8	5.3	6.1	10.10	4.50	5.6	2.7	216.2	4.2
210	5.0	5.8	4.5	6.1	10.10	4.50	5.6	2.7	219.1	4.2
216	5.0	5.8	3.7	6.1	10.10	4.50	5.6	2.7	222.0	4.2
222	5.0	5.8	2.9	6.1	10.10	4.50	5.6	2.7	224.9	4.2
228	5.0	5.8	2.1	6.1	10.10	4.50	5.6	2.7	227.8	4.2
234	5.0	5.3	1.8	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	230.2	4.3
240	5.0	5.3	1.5	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	232.6	4.3
246	5.0	5.3	1.2	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	235.0	4.3
252	5.0	5.3	0.9	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	237.4	4.3
258	5.0	5.3	0.6	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	239.8	4.3
264	5.0	5.3	0.3	6.0	9.60	4.30	5.3	2.9	242.2	4.3

，用安東松桿打築長十公尺平均大頭直徑三公寸。此外並築弔橋一座，以利交通，該閘隨時啓閉，照現在通行最大船隻，能容數艘同時通過。基樁共一千二百五十棵，由十九年六月打築，十月打畢。船閘工程由二十年二月開工八月竣工。

（七）加建北甯鐵路橋樑及增高路基工程　新引河路綫由北運河東岸起，經由平津汽車道至北甯鐵路卽達淀內，故北甯路須建橋樑一座。此項工程，由北甯路局承辦，不久卽動工。

（八）平津汽車路椿橋工程　平津汽車路經過新引河之處，須建橋樑一座。該橋完全用鐵筋混凝土打築，計長一七〇•七公尺，寬六•一公尺，共分二十八孔，橋柱爲一英尺方形，置於基樁之上，基樁爲一英尺四寸八角形，長四十英尺，打入土層，共一百零八顆，橋柱每排四顆，其上架橫樑一道，厚一英尺九寸，再上卽打築厚一英尺三寸之橋面，欄干用鐵管裝設。該項工程於二十年七月開工，預算本年底可完工。

（九）放淤區域南堤工程　放淤區域南堤自北甯路二十五號橋起，至盧新河洩水閘止，計共長一八•七公里。堤頂高度爲大沽水平綫上六公尺，堤頂寬爲六公尺，兩旁坡度爲一比三及一比二，共計土方八十八萬二千立方公尺。於二十年十月開工，預料十二月底竣工。

（十）洩水閘工程　放淤區域積水，須由洩水閘導入洩水河，再至金鐘河入海。閘身長三六，四公尺，共分十二孔，每孔淨寬二•六公尺。上游最高水位爲大沽水平綫上五公尺，最大洩量爲每秒二百立方公尺。閘墩用鋼架混凝土打築，門用木製，高二•九公尺，閘牆用洋灰混凝土，摻以石塊百分之十五，閘底洋灰混凝土，厚二英尺，閘墩之上，安設橋板，每孔備啓閉閘門機械一架，置於木樑之上。此項工程於二十年十月開工，預料二十一年一月竣工。

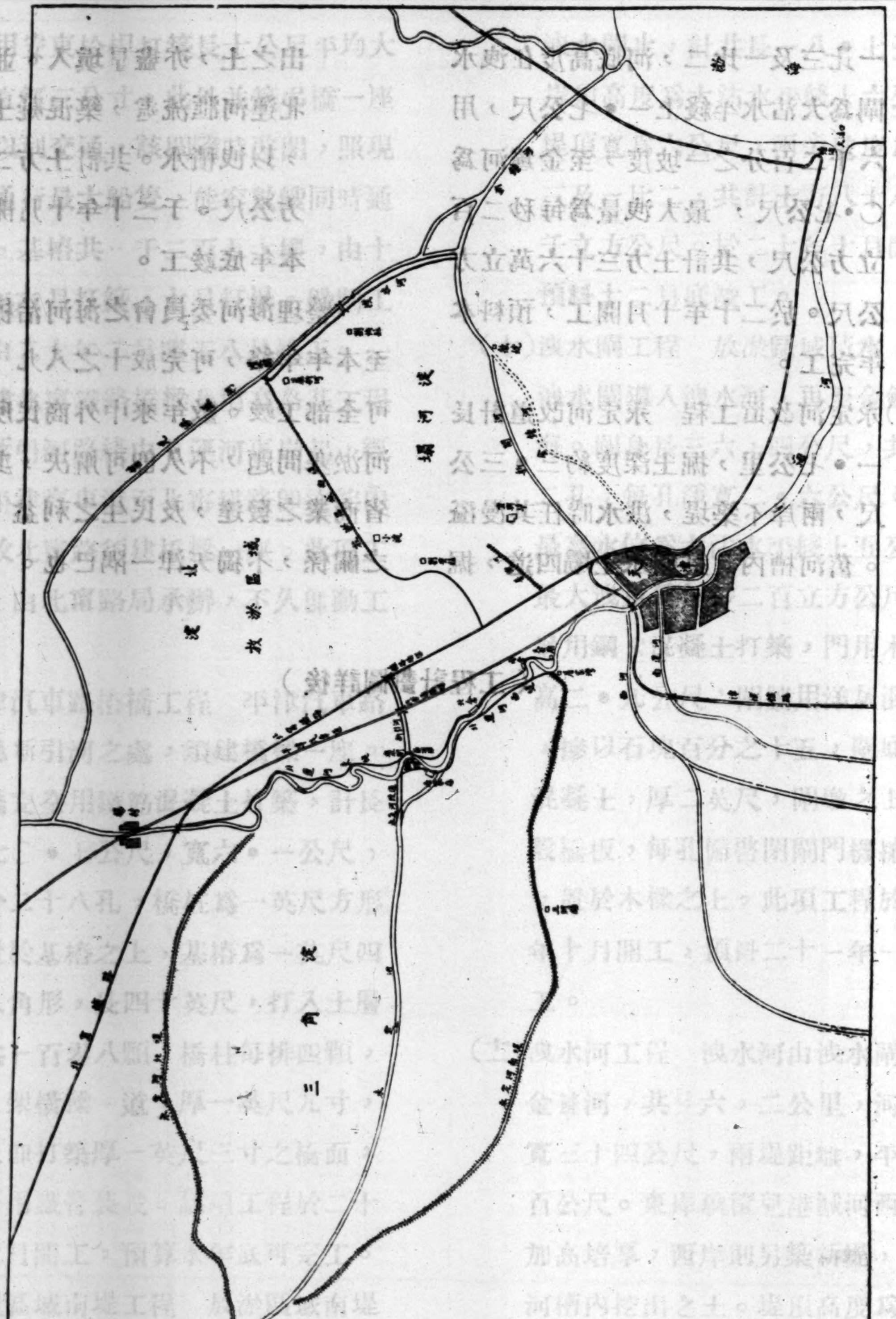
（十一）洩水河工程　洩水河由洩水閘起至金鐘河，共長六，二公里，河槽底寬三十四公尺，兩堤距離，平均一百公尺。東岸就筐兒港減河西堤，加高培厚，西岸則另築新堤，皆用河槽內挖出之土。堤頂高度爲大沽水平綫上五，五公尺，兩旁坡度爲

一比三及一比二，河底高度在洩水閘為大沽水平綫上一•七公尺，用六千二百分之一坡度，至金鐘河為〇•七公尺， 最大洩量為每秒二百立方公尺，共計土方三十六萬立方公尺。於二十年十月開工，預料本年完工。

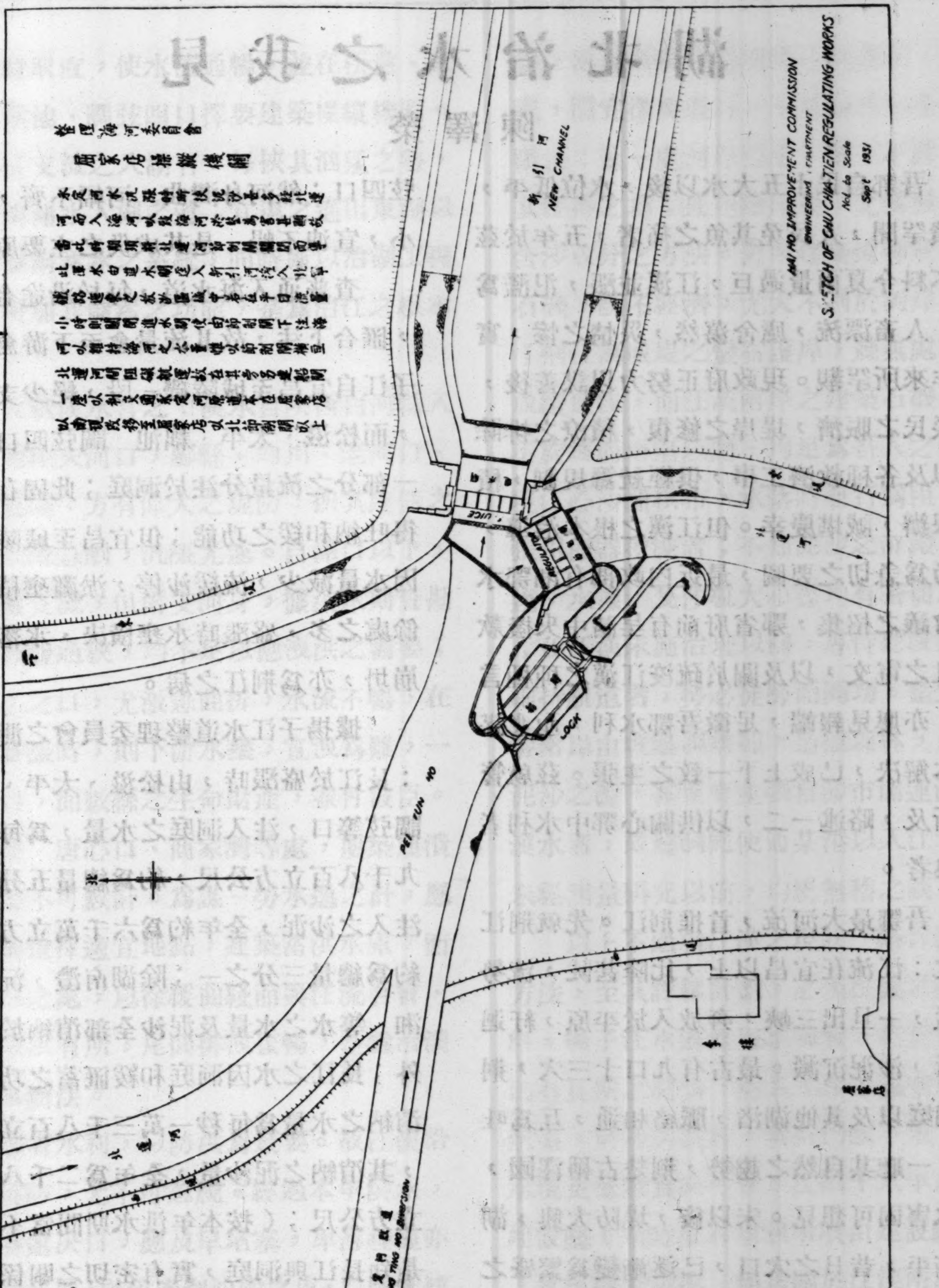
(十二)永定河改道工程　永定河改道計長一•七公里，掘土深度約三•三公尺，兩岸不築堤，洪水時任其漫溢。舊河槽內，築攔水土壩四道，掘出之土，亦盡量塡入。並於舊道與北運河滙流處，築混凝土涵洞一座，以洩積水。共計土方二十二萬立方公尺。于二十年十月開工，預料本年底竣工。

整理海河委員會之海河治標工程，結至本年年終，可完成十之八九．預料明春可全部工竣。數年來中外商民所顧慮之海河淤塞問題，不久卽可解決，其於華北數省商業之發達，及民生之利益，皆有密切之關係，不獨天津一隅已也。

（工程計劃圖詳後）



海河治標工程計劃全圖


HAI HO IMPROVEMENT COMMISSION
ENGINEERING DEPARTMENT
SKETCH OF CHU CHIATIEN REGULATING WORKS
Not to Scale
Sept 1931
NEW CHANNEL
SLUICE
REGULATOR
LOCK
PEI YUN HO
YUNG TING HO DIVERSION

湖北治水之我見

陳澤榮

吾鄂自民十五大水以後，水位低平，頹潰罕聞，人民免其魚之痛者，五年於茲。不料今夏雨量過巨，江漢並漲，氾濫爲災，人畜漂流，廬舍蕩然，災情之慘，實百年來所罕覯。現政府正努力以謀善後，於災民之賑濟，堤岸之修復，積潦之排除，以及各種救濟工事，俱經統籌規劃，積極舉辦，誠堪慶幸。但江漢之根本治導，仍爲急切之要圖，最近內政部有湘鄂水利會議之招集，鄂省府前有呈請中央撥款疏江之電文，以及關於疏浚江漢之種種言論，亦屢見報端，足徵吾鄂水利，亟應謀根本解決，已成上下一致之主張。茲就管見所及，略述一二，以供關心鄂中水利者之參考。

吾鄂最大河流，首推荆江。先就荆江言之：江流在宜昌以上，比降甚陡，流勢洶猛，一旦出三峽，奔放入於平原，紆迴曲折，沙泥沉澱。最古有九口十三穴，荆江洞庭以及其他湖渚，脈絡相通，互爲吐納，一聽其自然之趨勢，荆楚古稱澤國，其水害固可想見。宋以後，堤防大興，湖堵漸平，昔日之穴口，已逐漸變爲繁盛之市廛，今存者僅有松滋、太平、藕池、調弦四口；然河身灣曲，河幅不齊，容量減小，宣洩不暢，是其成災之主要原因。

查普通入海水道，每於沿途合併支流，匯合下注，故其流量愈至下游愈大。揚子江自宜昌至城陵磯一段，絕少支流滙入，而松滋、太平、藕池、調弦四口，反有一部分之流量分注於洞庭；此固在大水時得吐納和緩之功能；但宜昌至城陵磯間，因水量減少，流緩沙停，淤灘壅積至五十餘處之多，盛漲時水壅潰決，水落時江岸崩坍，亦爲荆江之病。

據揚子江水道整理委員會之測量記載：長江於盛漲時，由松滋、太平、藕池，調弦等口，注入洞庭之水量，爲每秒二萬九千八百立方公尺，約爲總量五分之三，注入之沙泥，全年約爲六千萬立方公尺，約爲總量三分之一；除湖南澧、沅、資，湘　等水之水量及泥沙全部消納於洞庭湖外；長江之水因洞庭和緩匯蓄之功用，其消納之水量爲每秒一萬三千八百立方公尺，其消納之泥沙量，全年爲二千八百餘萬立方公尺；（按本年洪水期間當不祗此）是知長江與洞庭，實有密切之關係。治導之法，宜湖江並治。在江流灣曲過甚之處

，裁截取直，使水流通暢，並在松滋、太平、藕池、調弦四口擇要建築操縱機關。又荊江支流之入湖者，每挾其洶猛之勢，奪湖南諸水入湖之道；宜導之進出東湖以維持湖南諸水之系統，同時施以治湖工程，以增加其儲蓄之功能，是爲治江之根本辦法。

次就漢水言之：漢水自陝西白河縣入境，流經天河口，鄖縣、均川、老河口，以至襄陽，方有偉大之堤防，挾其建瓴之勢，水流急劇，汎漲尤速。自澤口以下，分爲兩支流，但兩支河身，據洪水期查勘所得似嫌過狹，均不足以應洩洪之需要；且入江之口，尤激急曲折，水流不暢，在江水盛漲時，則下游水壅，宣洩爲難，一處決口，而數縣之生命財產，盡付波臣。王家營、唐心口、商家灣等處，屢築屢潰，耗帑不可數計。爲謀一勞永逸之計，應於上游選擇適宜地點，建築蓄洪水庫，而於出口之處，以徐緩曲綫而與江流合會，上游蓄洪有所，尾閭排洩復暢，是爲治漢之根本辦法。

鄂省水利，以防洪爲最要。故江漢沿岸之堤防，尤不可忽視。經過本年洪水，不獨各處決口，應及早堵塞，卑薄堤亦宜加高培厚，岸砠磯剝冲毀之處，均應修補完善，期其繼續能作來年之保障。秋後水落，兩岸坍刷，必將較以前更厲，護岸工程，似宜擇要進行，不可視爲完全之治標辦法：蓋一處河岸穩定，則上下游，均得其維持之功；且免除岸崩，尤爲減少河水含沙成分之方法。舊習建築遠伸於河心之石磯，既不經濟，尤大不利於對岸與下游；荊江萬城堤之鐵右護岸，幾無處不有，成績良佳，而江漢兩岸之建築石磯者，多不旋踵而坍陷以閒，均足爲吾人之鑑戒。現江心沙洲棋布，水落時航行爲阻，多主張用機器挖浚者；不知泥沙之沉澱，與流速、水深、及沙粒大小等均有密切之關係；在江漢未施治理以前，專恃挖浚河槽以維持航道者，勢必徒勞而罔功。是宜在上游兩岸山坡限制耕種，造植森林，以減少泥沙之源。甚至有主張自沙市開運河以連漢水者，或鑿洞庭使通某港以入江者，在未經測量研究以前，均屬無稽之談。

以上不過就江漢之現狀，略言治理之方法，至其詳細計劃，必須根據可靠之資料。揚子江水道整理委員會，對於長江固已有長期之測驗，然其工作多偏重於整治航道，於防洪設計，資料仍感不敷，至漢水現更毫無資料可查。民國十八年春季，建設廳（斯時全省水利事項由建設廳主管）曾組織測量隊，辦理關於江漢兩流域之地形測量事宜，復設立多數之水文雨量站

，以測驗流量，記載水位雨量氣候等項，期於數年間完成治理江漢之根本計劃。今者聞測量已變更計劃，水文站亦徒有其名，卽今夏百年僅有之水文雨量等項，關係將來根本治導大計者，亦竟無記載，殊為可惜。吾人不欲治導江漢則已，苟怵目驚心，而慮及將來使不重演陸沉之禍，仍冀排除萬難，以謀根本之解决者，則與治水非常重要之水文雨量站測量隊，仍當特別注重，積極整頓，並由確有水利工程經驗之專家，主持其事，方有成績可言。

抑更有進者，長江洞庭，本關係於湘鄂兩省，湘人則主浚湖，鄂人則主疏江，疏浚之議未成，則各增厚堤防以自固。不知湘之災，病固在湖，然江流挾其洶湧之勢，奪澧、沅、資、湘等水入湖之路，使其湮塞不暢，而全湖遭漂沒之禍。鄂之災，病固在江，然湖底日淤，湖之容量日減，漸失其蓄納和緩之功能，遂致洪水時水壅橫决，災遍荊楚。是以湖江並治，則兩受其利，分治則並受其害。故治漢，鄂省可以單獨進行，而治江則必與湖南協力合作。去歲建設委員會曾有湘鄂湖江水利委員會之組織，以種種關係，致稽成立。現水利行政已由內政部主管，湘鄂兩省當局，似應促其早日實現，中央與地方合作，不獨籌款較易，抑且事半而功倍。誠如是，則兩省之根本水利問題，其庶乎有解决之一日也。

太湖流域民國二十年之洪水

孫輔世

一、太湖流域之地勢

太湖流域，東迄於海，南至錢塘，北枕長江，西界天目諸山，奄有江南之二十二縣，浙西之十七縣市，及上海市區。地勢西南高，而東北卑，中部尤低。計全流域面積三萬五千五百七十九平方公里，而湖蕩之較大者二百五十餘，共占三千三百五十九平方公里，（詳見太湖水利季刊二卷四期）其餘河道尚不在內，故統計水面，約占陸地之十一。境內雨量豐富，年雨量約自五百公厘至千六百公厘，普通則在一千公厘左右。上游水源以天目苕溪為主，下游則受潮水之頂托。緣是海潮有高低，流域內水位，因之而差異；江水有大小，則更因之而生變動。故一般河流以雨量為消長，而太湖則兼視江海為轉移焉。

二、過去之洪水

太湖流域因地勢之平衍，湖泊之密佈，以及雨量之較多，故常患潦而不患旱。過去記載，除蘇州關覓渡橋水位記錄，有三十年之歷史，足以考證外，其餘皆無從依據。太湖流域水利委員會雖有詳細之報告，然不過十年於茲耳。今將蘇州關三十年來洪水水位列表于下。

清光緒卅二年	四，〇〇公尺	以高出吳淞零點為標準
清宣統三年	四，〇三公尺	仝上
民國十年	四，〇八公尺	仝上
民國二十年	三，九八公尺	仝上

按照上表，可知洪水之頻率，約為十分之一，即每十年有發現洪水一次之可能也。

三、今年洪水之原因

洪水成災，當然以雨量為其根本原因。今年七月雨量之所以特多，其理由不僅一端。今根據中央氣象研究所，上海徐家滙天文台，及太湖流域水利委員會之觀測所得者，分述如下。

甲、氣溫之低落　七月本為全年最熱之一月，今年七月，因受北太平洋特別強烈寒流之影響，平均氣溫，僅為攝氏二十六度又十分之六，較去年同月，低四度又十分之三。

乙、梅雨之遲延　太湖流域自六月初入霉以來，其降雨日數及降雨量，與往年并

無顯異之處，至下旬連日放晴，不類霉中，當時幾疑梅雨卽此告終矣。不料七月一日起，各處又復霪雨連綿，遂與七月中之陣雨相接，夏季之雨量，遂滙集於七月中。

丙、颱風之影響　按諸颱風慣例，在六月份向較七月份爲多。但在本年，則恰相反，六月份祇二次，七月份反有六次之多，爲尋常希見之現象，致由西南方面經過長江流域而東進之低氣壓，接踵而至。溼氣鬱積不散，遂致大雨連綿。

丁、颶風之不至　按諸氣象慣例，久雨之後，必須有颶風，方能見晴。今年直至八月上旬，始見颶風發生，致七月內溼氣久積不散，霪雨不止。

四、七月份之雨量

今年七月份雨量之多，爲數十年來所未有，尤以長江流域爲甚。自漢口以至鎮江，雨量大抵在四五百公厘以上。中心則在安慶，南京，鎮江，一帶，均在六百公厘以上。距江兩岸稍遠之處，則漸形減少。

洪水期內之颱風，幾全在七月份內，尤以七月三日至八日及廿一日至廿五日之兩次爲最大。當該兩次颱風經過時，流域內各地所得雨量，以上游爲多，沿海一帶則較少，計每次自五十公厘至二百公厘不等。全流域七月份月雨量超過六百公厘者，有安吉，吳興，百瀆口，三處；超過四百公厘者，有餘杭，孝豐，長興，宜興，溧陽，金壇，丹陽，鎮江，武進，江陰，無錫，吳縣，吳江，常熟，崑山，崇明，青浦等縣，約占全流域面積之半。查自民十設立雨量站以來，各站月雨量超過四百公厘者，除今年外，僅有常熟于十四年七月，杭縣于十五年六月，餘杭于十七年六月，鎮江于十六年二月各曾發現一次。故今年太湖流域之雨量，爲太湖會自有記載以來所未有者也。

五、太湖之影響

太湖在枯水位時，上游進水量與下游洩水量爲數均極微渺，且無甚懸殊。其水面傾斜，在普通水位時，合計不過半公尺。以百瀆口爲最高，而吳江北坼爲最低。該兩地之直線距離，約爲七十公里，故其傾斜爲○，○○○○○七。

今年洪水特期，則進水量遠大於洩水量。其主要進水港一爲吳興，其最大流量達每秒六百立方公尺以上，一爲宜興，亦在三百立方公尺左右。下游洩水港如沙墩港，胥江，瓜涇港，則均不過數十立方公尺而已。至于其他環湖大小各港口，雖未能一一施測，以作精密之計算，但進水量遠大于洩水量，已決無可疑。故今年洪水期內太湖上下游平均水位較平常洪水期內

抬高約一•三公尺，計增加容水量二千八百七十七兆(百萬爲兆)立方公尺。至於上下游水位差，以八月一日之傾斜爲最甚，查該日百瀆口水位爲五•〇五公尺，吳江爲四•〇〇公尺，相差爲一•〇五公尺。

六，江水位與湖水位之關係

今夏洪水發生於七月，故江潮尚未達最高之時期。然江陰之黃田港在七月中竟內南流，轉入梁溪，以注於湖。望亭之沙墩港，亦因太湖西北部江水入運，運水大漲，致倒流入湖者七日之久。

至沿江各口，自江陰以下，如福山港，白茆，七浦，瀏河，吳淞江各口水位，悉較太湖爲低，於低潮時約差一公尺左右，故內地河水，尚能宣洩也。

七．各地災情之不同

本流域內各地所受雨量，多寡固屬不一，而各縣之地位形勢，又復不同，故被災損失，遂因之而大異。

甲、浙西之杭州、崇德、海甯、海鹽、平湖、以及江蘇之奉賢諸縣所受雨量既少，地勢又復較高。故爲災情最輕之區。

乙、浙西之孝豐，臨安，吉安，全境皆山，爲東西苕溪之上游，其影響亦微。

丙•嘉善，嘉興，德清，武康，長興，所受雨量，均屬不少，然大半皆瀕太湖上游，故雖蒙水害，損失尚不甚巨。

丁•丹陽，武進，江陰，常熟，地濱長江，洩水較易，今夏江水位自鎮江以下，並不甚高，雨水落地，即得傾瀉入江，故受災亦不過烈。

戊、寶山，太倉，情形與各項縣相同，惟因海塘冲坍之影響，災情較重。

己，吳興地當東西苕溪滙流之處，今夏山洪暴發，淹沒甚巨，爲今年浙西唯一嚴重之災區。

庚、宜興，無錫，吳縣，吳江，崑山，青浦，地濱太湖，地勢低窪，湖水既漲，復受江水之頂托，田畝淹沒，爲數最巨，太湖流域災區之中心也。

八、損失之統計

甲、農產　太湖流域熟地面積約三千三百六十萬畝，今年被淹面積，約五百九十二萬餘畝，佔全面積百分之十七。

查本流域農產除桑樹外，以米棉爲主。計米之產額，全年約三千五百六十萬石，因水災歉收，約六百八十餘萬石。棉之產額約三百餘萬担，佔全國之半數。今年歉收約七十七萬餘担。以上米棉兩項，合計估值當在一萬萬元左右。

乙．航運　江浙內河小輪爲各地交通之樞紐，全流域計有小輪航線一百十有餘條。此次洪水暴發，小輪一概停駛。蓋小輪鼓浪，易使堤岸潰決也。至於民船，因橋

孔不能穿過而停止者亦占半數。自七月上旬至八月中旬之三四十日中，水道交通，幾完全陷於停頓之狀態。

九、與民十水災之比較

查江浙水災，前於此者，以民國十年爲最重。民十發水在九月，而今年則在七月。考今年七月，各站平均雨量，幾較民十九月份增加一倍。然蘇州水位記載，計民十最高爲四•〇八公尺，今年爲三•九八公尺，尙未超過民十之紀錄。查雨量大而水位反低，其故殊非一端，而潮汎不同，要爲主因。緣此次盛漲時期，沿江各口，如福山，白茆，七浦等處最高水位，較蘇州一帶，約低半公尺以上，故河水尙能宣洩。而蘇州與澱山湖水位差，民十爲四公寸，今年約七公寸，是東洩之水，較民十爲暢之徵。因此水位遂較民十爲低。否則流域內各地水位，必遠高於民十也。然民十之災，八九月間稻已結穗，提早收割，損失尙輕，而本年靑苗甫萌，尙在幼稚時期，遭此大水，傷害特巨。且七月發水以後，潮汎繼之，水位不得迅速低落，大水時期，因之延長。直至十月初方開始跌落，迨十一月中，降低不過二尺，較之往年同日，尙高二尺許，是又爲今年洪水之特殊情形也。

太湖流域之水文

李文瀾

(一) 概說

太湖流域之位置　太湖流域為長江流域下游之一部份，其他東濱江海，南界錢塘，西倚宣歙天目諸山，北枕大江，跨江浙兩省之地。東西約四百餘里，南北約二百五十餘里，占全國面積三百五十分之一。

太湖流域之價值　太湖流域處江海之衝，氣候溫和，土地肥沃，人文薈萃，其價值之重大，概可想見。茲舉其最著之數端，述之如下：(甲)水道交通之便利　流域之內，河道縱橫，如脈絡之息息相通，均與國際貿易之上海商埠相連接，水上交通之便，甲於全國。總理實業計畫中擬闢蕪湖宜興間水路，經太湖及運河以聯接黃浦江而達上海。他日此舉實現後，船舶來往於江海之間者，經此大減其路程，而太湖流域在交通上，將益增高其價值。(乙)農業品產額之豐富　流域以內，因土質之肥沃，灌溉之便利，約有三千九百餘萬畝平壤，皆適於種植五穀，其產額之豐盛，非國內他處所及。若更加以科學的處理，則田畝之價值，將愈益增高，平均總可在一百數十元以上。其浙西一帶絲茶及木材之出產，亦為一大富源。(丙)工廠之衆多　各種工業製造廠，遍佈流域之內，以絲織與棉紗為最多。各廠不維有極適當之沿河碼頭，且有極便利之水上交通，與上海等處相銜接。(丁)製造水泥原料之充盈　當工業發達時期，水泥一項實為物質建設一大要素。流域之內，凡富於石灰質之山石，儘足供製造水泥之原料。且有極便利之水陸運輸，故大規模水泥廠除已設立者外，尚可添設最大者一所，以供全國工商業之需要。

流域內之水道概況　太湖流域，素稱澤國，水道縱橫，湖蕩相連，太湖適居於全流域之中心，面積約二千二百餘平方公里，中部在平水位時約深十一公尺，實為一天然之蓄水庫。其上下游水道系統，甚為複雜，而下游為尤甚。大別之，在上游可分為二流域：一曰苕溪流域，分東西二苕，皆發源於浙西天目諸山，以吳興漊港為尾閭；一曰荊溪流域，發源於宣歙諸山，以宜興百瀆為尾閭，均滙注於太湖。在下游則有三支：一則出自胥口，以瀏河為孔道；一則出自瓜涇口，以吳淞江為孔道；一則出自大浦口，滙合浙西之分支而注

於澱泖，以黃浦江爲孔道。此三支實爲太湖流域下游洩水之要道，其間互相聯絡之小河道，縱橫相錯，尙不知凡幾，見太湖流域全圖。

水文測驗之重要　太湖流域，在農工商業上價值之重要，旣如前述，今欲規畫水利工程，以助農工商業之發展，必先有精審之計劃，方可免工程之失敗，而水文測驗實爲計畫之根據。測驗之要點有二：一曰準確，二曰悠久，後者尤屬重要，蓋以測驗之時期不長，雖準確亦不足恃。譬如江河之隄防，在平常洪水期內，尙足以防止氾濫者，若一遇非常洪水，往往以高度不足而失敗。然此類非常洪水，或數十年而一遇，或數百年而一遇，決非空前所未有者，徒以缺乏悠久之水文紀錄，遂令從事隄防者，忽略於其應有之高度耳。水文紀錄之時期，大概以六十年爲最低限度，愈久則價值愈高。本流域之水文紀錄，僅及十年，希望更有五十年不斷的搜集，以築將來水利工程良好之基礎。

（二）本流域水文測驗狀況

雨量測驗

（甲）雨量站之設立時期及地點　太湖流域水利委員會承前水利工程局處之後，繼續進行全流域雨量測驗，自民國十年，首設十一站以來，逐年增添，現在共有三十四站，皆常年觀測，按月報告，其各站地點如下：杭州，餘杭，黃湖，（餘杭屬）德淸，孝豐，梅溪，（安吉屬）吳興，長興，宜興，溧陽，金壇，丹陽，鎭江，武進，江陰，無錫，洞庭東山，洞庭西山，吳縣，吳江，常熟，崐山，堡鎭，（崇明屬）龔鎭，（川沙屬）靑浦，南橋，（奉賢屬）蘆墟，（吳江屬）震澤，（吳江屬）嘉興，崇德，海鹽，吳淞，百瀆口。（宜興屬）

（乙）雨量觀測及記載方法　該會爲求各站觀測及記載方法之統一起見，曾訂有雨量觀測及記載細則，頒發各站，以資遵循，其細則如下；

第一條　該會採用美國標準式雨量器，分四部份：

1.爲洋鉄製漏斗一個，直徑八英寸。

2.爲黃銅製承雨管一個，高二十英寸，直徑2.53英寸，雨點自漏斗而入於此管中。

3.爲洋鉄製外筒一個，承雨管中水溢，則入於此外筒之中。

4.爲量雨尺，刻畫至公厘爲止。

第二條　雨量計須置於空曠平坦之地，其與牆垣或其他建築物之距離，至少須等於該項物體之高；否則斜雨將

受障蔽而不能完全入於雨量計之中。

第三條　雨量計不可置於樹蔭之下，以免障蔽雨點。

第四條　雨量計宜置於地面之上，不宜置於高處，蓋高處風大，計中所受雨量，常較置於地面上爲少也。

第五條　雨量計應設置穩定，其法可在周圍打木樁三四個，或堆砌磚石以固護之，以免傾倒。一經設置穩定之後，不論晴雨，須常置原處，不得以天晴卽移置屋內，或加蓋其上。

第六條　雨量之記載，以公厘爲單位，記至十分之一公厘爲止。

第七條　每次雨止後，隨卽將量雨尺徐徐插入承雨管中，候達管底，然後取出，察其水痕。因承雨管之橫斷面積等於漏斗面積之十分之一，故尺上量得之雨量，僅爲實在雨量之十分之一。

第八條　降雨日期以每日上午九時爲分界，不必以夜半爲分界。

第九條　降雨起訖之時刻，須詳細註明，每日以二十四小時計。

第十條　如一日之內，降雨不止一次者，須將每次雨量及時間，分別記載，不得僅記一日間之總雨量及總時間。

第十一條　如連日降雨，則於每日上午九時量雨一次，不得數日併記。

第十二條　每日上午九時不論有雨無雨，均須測量一次，以防夜間下雨，未曾覺察。若量得有雨，當作爲上一日之雨量。

第十三條　雨水每次量定以後，卽須隨手傾去，以便下次受雨。

第十四條　倘遇大雨，承雨管盛滿而有溢出在外筒內者，則候承雨管中雨水量全傾去後，再將外筒中雨水傾入承雨管中，如法量之，而記其總數。

第十五條　降雨或雪不易量出者，記零(○)於降雨量行中，並記降雨時刻及時間。

第十六條　降雪之時，須將雨量計之漏斗及承雨管取去，僅留外筒爲承雪之具。雪止後用已知容量熱水注入外筒內，使筒中之雪，溶化爲水，然後扣去所加熱水之量，乃將雪水注入承雨管內，如法量之。倘有一法：可在積雪厚薄均勻之地面上，將外筒倒置入雪中，剗起筒中之雪，溶化爲水，如法量之。前法在風大時不適用，後法則須雪止立卽爲之；略經溶化，卽不準確。

第十七條　雨量計不可有滲漏之處，宜每隔旬日審察一次，如有漏縫，務

須立卽修補，所費若干，連同單據，向本會水文股報銷。

第十八條　每日九時及十五時各觀測氣溫一次，將兩次氣溫之平均數，記入表中，並應記天氣概況，如陰，晴，雨，雪等。

第十九條　每旬日將雨量記載報告本會一次，每月第一天，則將上月之雨量記載表郵寄蘇州本會水文股，各記載員並須留底，以便郵寄或有遺失時，可以補寄。

(丙)雨量成績之考核　雨量記載，稍有忽略，卽失眞相，故非嚴加審核，不足徵信。審核之法：可於月終塡製二表，一列各站一月內逐日降雨量；一列各站一月內總雨量，降雨日數，一日內（卽二十四小時內）最大雨量及一次最急雨量四項。茲將審核時應加注意各點，述之於後：

若四面鄰近各站在同一日期內皆有雨量，而中間獨有一站不雨，則該站記載，必有錯誤無疑，應向該站詢問究竟，或令重抄記載表一紙，以察抄錄有無錯誤。

倘位置相鄰，地形相似各站，雨量大致相同，獨有一站特大或特小，應卽向該站詢問究竟，或令重抄記載表一紙，以察抄錄有無錯誤。

各站降雨日數，是否大致相同，設有疑問，應加以研究。

凡位置相鄰，地形相似各站廿四小時內最大雨量，應在同一日期。

凡發生疑問之記載，寧可割棄，不宜列入統計。

水面蒸發量測驗

(甲)蒸發量站之設立時期及地點　本流域之有水面蒸發量站，始自民國十九年一月，共計十二站，地名如下：吳縣，鎭江，江陰，吳淞，金山，海鹽，崇德，黃湖，長興，溧陽，東山，德淸。

(乙)水面蒸發量之觀測及記載方法　該會爲求各站觀測及記載方法統一起見，特訂有水面蒸發量觀測及記載細則，頒發各站，以資遵循，該細則如下：

第一條　蒸發器分三部份：

1.爲蒸發皿，係洋鐵製圓盆一個，直徑六十四公分，高二十二公分，於其中心，立一高十五公分之鐵條，其上端尖銳，作爲水面高低之標準。

2.爲量杯，係一洋鐵製之杯，高十公分，直徑6.4公分，一量杯之水，注入蒸發皿中，其深適爲一公厘。

3.爲套盆，係洋鐵製之圓盆一個，直徑八十四公分，高與蒸發皿同。其中平置一木製之十字架，將蒸發皿置於十字架上，蒸發皿與套盆之間，滿盛

以水，使蒸發皿底部及周圍，不致直接受地面之熱。

第二條　蒸發器與雨量計，應設在同一空曠平坦之地，切忌置於狹窄之天井內或樹蔭之下，必須能受到日光晒照，其上無論晴天或陰天，均不可加蓋。

第三條　蒸發量每日上午九時觀測一次。

第四條　蒸發量之日期。以上午九時爲分界，不必以夜半爲分界。如十二日上午九時至十三日上午九時二十四小時內之蒸發量，應於十三日上午九時量得之，記入表中十二日行內。換言之，即每日上午九時以前之蒸發量，應記於前一日之行內。

第五條　蒸發量以公厘爲單位，小數祇記一位，記至十分之一公厘爲止。

第六條　將蒸發器設置妥當後，在上午九時，注水入蒸發皿之中，（套盆內亦須加水使滿）使水面與鐵條尖端齊平。至次日上午九時，水面因蒸發之故，必降至尖端之下，（下雨時情形不同）此時用量杯滿盛清水，注入蒸發器之中，加至水面仍與鐵尖齊平爲止。凡加水一量杯而齊平，則蒸發量爲一公厘，加水十量杯而齊平，則蒸發量爲十公厘。故祇須記清所加之杯數及最後一杯之另數（量杯內面，畫分爲十格，每格表明十分之一公厘。）卽得蒸發量矣。凡在雨天測量時，如水面仍在鐵尖之下，應將所加水量之公厘數，加以降雨量之公厘數，作爲蒸發量。若水面已高出鐵尖，則用量杯挹出若干杯，使水面仍與鐵尖相齊。此挹出水量之公厘數，從降雨量之公厘數內減去之，卽爲蒸發量。

依照上述，可列成三個公式如下：

蒸發量＝注入水量…………(1)　晴天

蒸發量＝雨量＋注入水量…(2)　小雨天

蒸發量＝雨量－挹出水量　(3)　大雨天

第七條　蒸發量記載表中應兼記雨量，氣溫，風速，氣壓或溼度。

第八條　蒸發器不可有滲漏之處，宜時常注意審察之。

第九條　蒸發器中之水，終日暴露，極易汚濁，故須每隔旬日更換清水一次。

第十條　每月一日，將前月之記載表郵寄本會，各記載員並須留底，以備郵寄或有遺失時可以補寄。

(丙)水面蒸發量成績之考核　水面蒸發量與氣溫，氣壓，風速有密切之關係。氣溫高，則蒸發量大，氣壓高則蒸發量小

，風速大則蒸發量亦大。故考核一站蒸發量成績時，應按月將該站各項記錄，繪成曲線於同一紙上，以便參閱。維該會因限於經費，除吳縣一站有氣象設備外，其他各站，僅兼記氣溫一項。故祇能就蒸發量與氣溫之關係，加以考核與研究。

以上所述，爲各站各個的考核，其各站成績之比較，亦屬不可忽略，應注意二點：

1.在同樣之氣象狀況下，各站一月內之總蒸發量，應大約相同。

2.在同樣氣象狀況下，各站各日之蒸發量，應大略相同。

水位測驗狀況

(甲)水標站之設立時期及地點　該會承前局處繼續理辦全流域內水位觀測事務，自民國十一年前太湖局首設二十四站以來，逐年增添，現共有測站五十二處，其地點如下：　夾浦口，長興，小溪口，餘杭，瓶窰，德清，吳興，大錢口，小梅口，舊館，杭州，崇德，嘉興，震澤，北坝，平望，周莊，吳江，周巷，黃渡，青浦，木瀆，蘇州，唯亭，太倉，瀏河，滸墅關，望亭，南橋，常熟，福山，支塘，直塘，浮橋，白茆口，無錫，皐橋，青暘，江陰，鎮江，丹陽，奔牛，武進，金壇，東壩，溧陽，宜興，大浦口，豐義，和橋，百瀆口，北新涇。

(乙)水標之設置　本會因經費不充，尙未能設置自動水標，現今所用者，係鐵質之片，正面加青白二色之珐瑯質，以表現尺度。每節長一公尺，用以釘於固定建築物或木柱上，亦有將尺度刻在石建築物上而嵌以紅漆者。關於設置水尺所應注意之處，訂有設置水標須知數則，玆照錄如後：

第一條　水標須設於觀讀便利而不易爲行船衝撞之處。

第二條　水標能附設於橋柱石岸磚頭等建築物上最佳，否則須以木樁打入河床，愈深愈佳，使水標釘附其上。

第三條　在垂直或傾斜面之水中建築物上，皆可刻水尺於其上，而以紅漆塗嵌之，惟傾斜面上之尺度，須用儀器測定之。

第四條　設置水標須使最高水位與最低水位皆能觀讀。遇高低水位相差過鉅時，可在同一斷面內安設水標數個以代之，惟須注意有無不能銜接之弊。

第五條　每一水標設妥之後，應立卽測定其零點高度，此零點高度，係用基本平面作準，故須用水準儀與已設水準標點相連。

第六條　每一測站，應設專用水準標

點二個：一在水標附近易於尋覓之處，一在人跡罕到，富有永久性之處。此專用水準標點之高度，須與最近已設之水準標點相連而測定之。

第七條　若附近無可恃之水準標點，則應將富有永久性之專用水準標點假定一適宜高度，作爲本站之依據，待將來補測時改正之。

(丙)水位記載之審核　各站成績彙齊後，當按月加以考核一次，其法分三步：

1.製水位測驗表一張，列各站平均水位，最高水位，最低水位及最高最低水位差數四項，以與以往同月之記載相比較。

2.將每一河道上下游各站之逐日水位，繪成曲綫於同一紙上，察其水面坡度是否合理。

3.用各站一月中之平均水位繪成水位同高綫，以與從前同月之同高綫相比較。

流量測量狀況

(甲)流量測量情形　本流域之流量測量，向來均屬臨時性質，蓋所測地點甚多，而因種種關係，每處所測時期則甚短。至民國十九年組織測流班八班，本年組織測流班五班，均測環湖各重要港口之洪水期流量。

(乙)施測流量之方法　本流域內，地勢多屬平衍，河流微弱，除流速計外，其他各種方法，皆不適用，故歷年來均係用流速計施測。但多數河流之流速，常在二三公寸以下，藉此種低速率以勝過流速計本身之阻力，其所測結果，亦難準確。而目下專測低速率之流速計，尙未製造成功，此則無可奈何者也。

(丙)成績之研究　在一定地點施測流量後所得成績之最普通之研究，乃在推定水位漲落與流量之關係，並考核在流域內洩量與雨量之比例。前者應繪成流量比率曲綫圖以爲表示，而後者則尙須根據其他水文資料以作統計，均非短時間內所得認爲完滿解决而下確切之結論。雖然，民國十九年洪水期內在太湖進水口及洩水口亦曾連續施測四閱月之久，則在一定地點，宜有初步之研究，卽以推定水位與流量之關係而言，亦當試繪流量比率曲綫圖。然一檢各站施測期內水位及流量變遷圖，則流量多寡，每不能與水位漲落相應。推其故，蓋有數因：在環湖各進水口者，大抵因太湖水位不免有傾側之勢，蓋太湖面積如此廣大，所受風力及氣壓之影響，自必甚鉅。苟太湖西北或西南一隅水位增高，勢必至擁起進出港口水位而反使流量減少，但進水港口之水位，亦有因上游來水充盛，流量增加，而漲高之時，故情形非常複雜，幾無一定規律可言。十九年洪水期

內在上游各口施測之結果，均有此種現象，尤以夾浦口為甚，湖水竟有倒灌之時。至在環湖各洩水港口者，其所受湖水傾側之影響亦同，例之最顯者，如太湖或東南一隅，水位降落，可使運河之水倒灌入湖，故有時水位相同而流向則反。有此特殊之情形，欲研究逐日流量變遷之實狀，已感不易，加以全流域地勢平衍，卽主要幹流，傾斜之微，幾等於零，因此水流無一定方向，迴環蕩漾，本不必順就下之性，以合乎普通河流水理；故施測流量之結果，遂不免有可以懷疑之點。其次則全流域除太湖本身外，大小湖泊，尙不可勝計，據約略計算，湖泊總面積已佔全流域面積十分之一，而密如網絡之水道，尙不在內，然其足以容納相當水量則同；且除湖蕩河港之外，大部地面盡係稻田，當洪水期內，正值禾稼茂盛需水甚殷之時，天空降落之水，鮮有任其放流歸河者，於是全流域內除西北至西南一部地勢略高外，其餘區域，幾盡為水占，而具停蓄之功能；河道之作用，不過溝通水流，非所以盡量洩瀉，故水位雖有漲高，而流量每不增加，下游河道情形大抵類此，殆無一定系統且無排水區域可言，欲研究雨量與洩量之關係，豈非根本無所着手乎？惟查東西苕溪上游，有明顯之排水區域，且不受太湖水位變遷之影響，其本身水位漲落甚巨，流速亦大。本年內擬在該兩河流設立永久流量站，經過相當時期後，所得成績，必有足資研究者。

（三）擴大水文測量計畫

該會現因經費不充，各項水文測量，未能積極擴充，尤以流量成績，最感缺少。他日經費充足時，應實現下列各項之擴充。

（甲）增設雨量站　該會現有雨量站三十四處，將來擬增設之站名如下：句容，溧水，南滙，馬蹟山，荷花塘，浮橋，鹿苑，張渚，魏村，光福，東壩，太倉，滸浦，平湖，海寗，崇明。

（乙）增設蒸發量站　該會現有蒸發量站十二處，將來擬增設之站名如下：馬蹟山，宜興，金壇，武進，常熟，太倉，青浦，蘆墟，嘉興，孝豐，杭州。現在各站僅兼記氣溫一項，但水面蒸發量不僅視氣溫之變遷以為消長，其與氣壓，風速亦有密切之關係。故各站將來須添置真空氣壓計及風速計，以便觀測而資研究。

（丙）增設水標站　本會現有水標站五十二處，將來擬增設之站名如下：胥倉，安吉，臨安，横畈，雙溪，雙林，硤石，烏鎮，嘉善，平湖，蘆墟，總瀆，珠家閣，瓜涇口，南翔，太倉，嘉定，金壓口，

黃埭，大渲口，后塍，三河口，長涇，西塘橋，包港口，孟河營，山河鎮，魏村，圩塘橋，紙錢標，南渡，徐舍，洞庭東山，洞庭西山。維目下潮水河之水位，係用尋常水標在日間每小時記錄一次，每日共計十三次，而夜間水位記錄，則皆付缺如，此後倘財力能及，擬於瀏河口白茆口二處裝設自動水標以現測潮位。

（丁）增設流量站　太湖流域下游各河道水流緩弱，流量極微，雖在今年洪水期中，亦率不過數十立方公尺，故此後施測流量，應改變方針，特別注重於上游河道。杳浙西天目山，爲東西苕溪之發源地，其排水區域，雖不甚大，但該會已有浙西水力發電及建築蓄水庫之調查，後經建設委員會蕭顧問之履勘及研究，僉以無相當之水文資料，不能作進一步之探討，允宜在該區域內作長時期之流量測量。至設立測站之地點，以東苕溪之瓶窰鎮及西苕溪之梅溪鎮爲最宜，蓋該二處各有其排水區域，且不致如下游河道之受湖水倒漾及支流貫通之影響，其所得成績，用以推定入湖水量固可，用以研究上游之水力及防災工程尤爲切要，惟須終年施測，庶可作精密之統計耳。其次則太湖流域與長江相連之各要口，如瀏河，七浦，白茆，福山等，亦須有長時期之流量測量，俾得明瞭江水注入及湖水洩出之量，將來沿江築閘問題，一旦重提，勢必追求此項資料，所當及早注意者也。至下游各主要河道及上下游各港口，仍應于洪水時期設站施測，以爲局部設計參考之用。茲將各河道港口應行設站之地點開列於後：

吳淞江設立二站：　瓜涇橋，黃渡。

黃浦江設立一站：　閔行。

胥江設立二站　胥口，吳縣棗市橋。

婁江設立二站：　唯亭，崐山。

太湖上游港口設立五站：　百瀆口，宜興，夾浦口，大錢口，小梅口。

太湖下游港口設立四站：　大渲口，沙墩港口，金墅港口，大浦港口。

~~〔完〕~~

太湖流域之精密水準

劉衷煒

(一) 緣起

治水之首要，在於確知地形水性氣象三者。欲知地形，必須施行平剖面測量，欲知水性與氣象，必須施行水文測量，而此二者皆以水準爲其要素。蓋平剖面測量中，以地勢之隆卑，最爲重要，非水準無由知之。水文測量中，水位之漲落，流量之大小，若不基於同一原點，則無從比較而研究其情勢，水文測量亦將失其功用。此外一切計劃之取決，工程之實施，均有賴於水準以定之。水準測量在水利工程上之重要，亦概可知矣。

當前督辦太湖水利工程局時代，太湖流域內水準之施測者，卽已不尠，惟各線並非一次舉辦，或係施工測量，或係單線進行，支節爲之，起點旣不同，各線又未成網形，不相連絡，致無從校核。且標點埋設不固，圖說繪製不詳，所有水準標點，至今大半已無法尋覓，可云前功盡棄。及前太湖流域水利工程處成立，因國庫支絀，未能舉辦平剖面及水文測量，祇在各處佈設水標站及雨量站。所有水標零點高度，本擬根據前太湖局所測定之水準標點，就近接測。但經實地調查之後，始知大部已不能應用，然零點高度，若不早日測定，則水位無從比較，水標等於虛設。故前工程處以爲平面測量，雖可暫緩，而水準測量，則屬急切需要，因此乃決定於流域內施行全部精密水準測量。

然前工程處對於精密水準測量之計劃，雖曾訂定，未及實施，旋卽改組，迨太湖流域水利委員會成立，始組織測量隊，按照規定計劃，實行施測。至二十年四月，本會改隸於內政部後，仍繼續進行，從未中輟。且鑒於其性質之重要，列爲各項測驗之首。

(二) 計劃

太湖流域精密水準測量之目的，如前節所述，在於測定各水標之零點高度。但一旦施測完竣，全流域各處均佈有堅固之永久水準標點，則將來任何測量及工程計劃，均可以此爲施測高度之根據，便莫大焉。故在計劃之初，凡測線之分佈，及標點之埋設，頗費考慮。前工程處所規定之測線，本會未完全採用。現在所定者，均循流域內之幹河而行。共分三十七線，全長約一千八百公里，連同借用江濱一帶揚子江技術委員會所測者，及自上海至杭州

滬杭鐵路所測者，（揚子江邊及滬杭鐵路橋樑上均設有堅固標點）可聯合成一水準網。將來全部施測完竣，再應用最小二乘方法，作精密之校正。

全部網線，本擬分組五隊，於兩年內測竣。俾全流域水利大政，得資規劃。每隊每月經費，預計如下。

隊長一人薪俸(副工程師)	$140.00
隊員一人薪俸(工程員)	$100.00
隊長隊員出勤加資	$75.00
測伕三人工食	$45.00
測伕三人出勤津食	$10.00
船費	$60.00
設置標點費	$50.00
雜費	$20.00
全隊每月經費約須	$500.00

若組織五隊，同時施測，則每月所需經常費，約二千五百元。全年共需三萬元。兩年完成，共須經費六萬元。

但本會限於經濟，未能依照原定計劃進行，祇派兩隊，分別施測。加以施測之初，人員生疏，進行遲緩。越時雖已兩年，而成績祇及四分之一。以後若不寬籌經費，多加測隊，勢須延長歲月也。

（三）　施測方法

本會精密水準測量施測方法，係參照美國海岸及大地測量局之方法而規訂，惟因所用儀器及標尺，與美國海岸及大地測量局所用者不同，故對於施測方法，曾加以補充，使適合於本會所用之儀器。現已訂成精密水準測量施行方法一書，可供參考。茲述其概要如下：

（甲）儀器　本會所用精密水準儀及精密水準尺，爲德國蔡司廠最新出品，專供精密水準測量用者，與普通水準測量用者不同，較爲精美。茲分述其特點如下：

A.精密水準儀之特點有二：（一）儀器高不變可旋平水準管中之氣泡，（二）在水準尺上可讀至二十分之一公釐，前者由於構造之不同，而後者由于裝有分微計之故也。

B.精密水準尺之主要特點，爲一鎳鋼合金（INVAR)之帶尺，刻劃準確，嵌於木槽之中。此種鎳鋼合金物，對於溫度之伸縮極微，其熱漲係數，每一攝氏溫度，平均僅爲0.0000004.且在尺之下端鐵帽中，裝有一彈簧，故帶尺卽有極微之伸縮，均有彈簧承受，帶尺可不受影響。此外製造精細，攜帶便利，尙屬餘事也。

（乙）施測程序　精密水準測量施測程序，與普通水準測量大致相同，惟較爲審愼而已，每一視綫，須讀四數值，卽上中下三綫切於標尺一邊之數值，及中綫切於

他邊之數值。幷須立卽算出三綫間距行內之數値，其數應相等，及左右兩中綫之數値差，其數應爲一常數，否則必有誤讀之處。每一測站，併須附記溫度，以備將來校核時之需用。

(丙)誤差限度　本會係採用一等精密水準方法，誤差限度規定爲 $4mm\sqrt{K}$，與國海岸及大地測量局所規定者相同，較之吾國其他機關所作精密水準測量之規定限度爲小。茲將施測細則第四第五兩條，摘錄如下，以示限度之嚴密。

第四條　各段之進測與回測，其結果相差如逾於 $4mm\sqrt{K}$ 者，(式內k爲兩水準標點間之距離，以公里計。)應重行進回複測，至其結果差數在限度以內爲止。(不限定複測次數)上次有疑義之差數，不得選取其一，以與下次新測之一數合用，而求其誤差數在規定限度之內。

第五條　在若干段進回測後，各分段進回測之誤差，雖在限度 $4mm\sqrt{K}$ 之內，但積集誤差亦不得超過 $4mm\sqrt{K}$ (式中k爲各段測程距離之和)如超越限度，則其最後超越限度之一段，須加以覆測，至積集誤差在規定限度內爲止。

(丁)視綫之規定　一，視綫長度不得逾八十公尺。二，每一測站前後視距離，相差不得逾十公尺。三，兩標點間各測站前後視間距之積算，亦應常保相等。其差數不得逾二十公尺。

(戊)試驗儀器　施測細則第十三條規定如下：

在每日開始測量或測綫進行時，必須測定水準儀之誤差常數 C.(
$$C=\frac{\text{近尺讀數之和}-\text{遠尺讀數之和}}{\text{遠尺所切間距之和}-\text{近尺所切間距之和}}$$
)如C値小於0.0015者，儀器可勿校正。若在0.0015與0.003之間者，亦尙可不動。如大於0.003者，則儀器須加以校正。

(己)水準標點　水準測量之成績，卽在於設立水準標點，測定其高度，爲將來一切測量及建設之根據，故其埋置務須堅固，以期永久。圖說務須詳細，以期易於按索。本會對此，已費相當之硏究，逐漸改良。現在所設之永久水準標點，均係金山石製，用水泥埋設，每個間之距離，至多不得逾五公里。每一標點處，埋設二個石標：一爲方形，露出地面，一爲圓形，埋於地下，將來須用時，可接測兩標點，比較其高度差，覘其是否曾被移動，如此則因擾動標點所生不易覺察之誤差，可以免除，卽其餘普通標點及臨時標點，亦均採取兩點，以便校核。

(庚)記載表式　記載表式，可分爲五

種，分述如下：

A.精密水準測量記載　此簿係在野外工作時所記載，一切計算均應在當時算出。記載者將第一測站應行計算之處，核對無誤後，觀測者始能施測第二站。其中數之和，則在返隊後核算。

B.精密水準測量計算　此表式係根據記載簿而算出。高度差之改正數，原列五種：即(一)弧面與折光，(二)水準誤差，(三)標尺零數，(四)標尺長度，(五)標尺溫度等。但本會所用之標尺，製造非常準確，且不受溫度伸縮之影響。故對於後列三種標尺之改正數，現在并不加入計算，所加入者，祇前列兩種，均由於前後視距離未能相等而生者也。

C.精密水準測量成果簿　係由計算簿中，綜合各項成果，自該線起點至終點，連續顯示之。

D.精密水準標點圖說　所有一切標點，於設立後，均應將該標點附近之顯著建築物及四周地形，依照比例尺，詳細繪製於此紙上。表中各項，均須依照填註。

E.精密水準測量週報　測量隊於每星期六，填註此項週報一張，寄會核閱。

(四)　施測經過

前太湖流域水利工程處自決定於全流域內施測精密水準後，曾於十七年十二月四日，派員按照所訂施測方法，實測胥江一線，自蘇州山塘街京滬鐵路第一〇八號橋水準標點第一百號起，經大萬戶橋，橫塘，東西跨塘，至木瀆。復由大萬戶橋，測至胥門本會碼頭水標。計程十六公里，歷時一月完成。

十八年三月，前工程處改組爲委員會，隸屬於建設委員會後，乃組織測量隊兩隊，按照規定水準網線圖，分別進行。第一隊於四月一日出發，沿蘇錫運河向無錫進行。第二隊於四月十八日出發，沿元和唐向常熟進行。皆以京滬鐵路一〇八號橋水準標點第一百號爲起點。第一隊之目的，係環繞太湖施測，第二隊則向福山口接測揚子江水道整理委員會所測定之精密水準標點，俾得確定本會水準標點高出吳淞零點之高度。第一隊自出發以來，經滸墅關望亭新安諸鎮，繞無錫北門外，於九月九日測抵西門外吳橋，完成第三號幹線。乃在錫接測水標支線，至十月十日方開始施測第四號幹線。由吳橋起，循桑河經錢橋、胡埭、雪堰橋、於十八年終抵武進之周橋鎮。完成幹線共七七·四二六一公里。第二隊出發後，經陸墓、蠡口、於六月終測抵沿長涇口。因會內工作人員不敷分配，曾返會暫停，至十月初再出發，中間停頓幾逾三月。故至年終僅測至常熟城北

福山塘，完成幹線四八。六三一六公里而已。

十九年歲首，仍係兩隊同時出發。第一隊因以前所繪水準標點圖說，過於簡略，恐以後難以按索，乃由蘇至周橋，逐一重行繪製。費時逾一月，至二月二十三日，始正式再由周橋繼續向前施測。第二隊則於一月五日，即由常熟福山塘，繼續向前進行。至三月十九日，測抵福山口，揚子江技術委員會水準標點第三六八號，完成第二號幹線，乃即返會。因內部工作緊張，未再出發。至五月十八日，第一隊測抵宜興岳亭橋，時會中正擬施測洪水時期流量，人員不敷分配，乃將第一隊調歸，改從此事。

自此以後，精密水準測量，即暫告停頓。直至十月初，洪水時期流量測量，告一結束，第一隊始得組成出發。先繞蘇城，完成一環城小閉塞圈。於十月廿四日，乃正式施測環湖線。由蘇州葑門外覓渡橋堍本會永久水準標點第二〇六號起，循運河，經吳江北𡋯，至二十年一月二十四日，測至平望安德橋，完成第七號幹線，計程三七•二八公里。

二十年一月二十五日，第一隊即繼續由平望安德橋循頔塘向吳興進行。經震澤、南潯、舊館、昇山、諸鎮，於六月二日測抵吳興南門外驛西橋，完成第八號幹線。計程六〇•五七公里。中間本會雖經一度改組，而水準測量進行，並未一日停頓。至六月十日，調赴宜興大浦，襄助第二隊，合併施測宜興長興間第五號幹線。

本會精密水準第二隊，自去年三月十九日測竣福山塘第二號幹線返會後，直至今歲四月，本會改隸於內政部，始得重行出發，停頓已逾一年。初由蘇州婁門外，循婁江向崐山施測。其目的乃欲經崐山、太倉、黃渡、南翔、而至吳淞，直接測定本會水準標點高出吳淞零點之高度。至五月一日測抵唯亭鎮，正擬繼續前進，而會中以環湖幹線，急待完成，庶太湖上下游水位得資比較。若僅以一隊在湖東進行，殊嫌遲緩，乃決定停測婁江線，將第二隊調至宜興岳亭橋，繼續施測第四號幹線。使在湖東湖西，雙方並進，則完成較速。至五月八日，第二隊始抵目的地，開始進測。同時本會以婁江線亦有急速完成之必要，乃勉力抽調內部工作人員，組成精密水準測量第三隊，於五月十五日赴唯亭，繼續向崑山進行。此時爲本會精密水準測量最盛時期。但僅曇花一現，至五月三十日，即因經費支絀，會內人員不敷支配，而將第三隊停止進行，時方測抵真義鎮也。

二十年五月二十一日，第二隊測抵宜興北門，完成第四號幹線。自無錫至此，計程七〇•五五公里。此線自十八年十月十日施測以來，屢經停頓，屢易人員，迄今完成，歷時已一年半矣。五月念三日，第二隊卽繼續施測第五號幹線，循東沈南岸，越梅嶺山，經張澤橋，於六月十日抵大浦。自此南行，測線須循湖濱而進，該處蘆葦叢生，山嶺重疊，交通不便，夙稱多匪之區，行旅視爲畏途；加以時屆盛夏，氣候炎熱，工作不易，進行遲緩，本會爲趕速測過此段困境起見，乃有兩隊合併施測之舉。於六月十二日，合併進行，於十三日卽在大浦遇匪，幸未遭刦。嗣經烏溪，蘭后，於廿七日將抵大埠頭時，又逢兵匪交戰，被阻而返。至七月二日，測抵董塘，已及江浙交界之處，乃因水道不通，測舟無從越過，若經太湖而進，則風浪甚烈，傾覆堪虞，若捨舟登陸，則在匪區，無處覓宿，不得已於七月三日停測。將測舟駛返蘇州，一部份工作人員，因中暑而病者，卽在會休養，另調人員補充後，再由蘇出發，駛赴浙境夾浦，舟泊於此。測線則仍由董塘起，向南經金村夾浦，於八月六日測抵長興。第五號幹線完成，計程五三•七一公里。

第六號幹線自吳興至長興，仍由兩隊合併進行。於八月九日由湖州驛西橋本會永久水準標點二二六號測起，循西苕溪至霅水橋，乃改沿長興塘經八字橋呂山鎮，於八月念九日抵長興，歷時僅三星期，計程三一•七〇公里。至此環湖幹線全部完成。自開始迄今費時共計兩年又五閱月。

吳興城內，及附近大錢口，小梅口，本會均設有水標。九月份中，兩隊乃合併在吳興接測各水標零點高度。惟因今歲適逢大水爲災，塘岸低處，均被淹沒，赴大錢小梅兩處之路線，亦在水中，故皆測至中途而返，未克完成焉。兩測量隊同於九月二十日返會。

十月初，卽籌備繼續進行，以高淳東壩，與太湖流域水利之關係，殊爲重大。其地高度與下游相差，究屬若干，向未施測。本會爲明瞭上下游地勢起見，乃卽於十月六日，派第一隊赴宜興施測該線自宜興北門外本會永久標點第二十七號起，擬經徐舍，溧陽南渡，而至東壩。截至十月終，已測至徐舍鎮西余家圩。第二隊亦於十月十六日出發，由眞義繼續前測，截至十月終，已越崐山城而至東門外塔頭村。

（五）已測成績

本會精密水準測量，自十八年四月施測以來，迄今已有二年又七月。中間雖略有停頓，然成績亦已不少。計完成自第一

號至第八號等幹線八條。已施測而未完成者爲十六，十九，卄八，卅六等四線。至二十年十月終，共計完成幹線四五九•五四八五九公里，支綫五二•三三七七三公里。已設永久水準標點一〇四個，普通水準標點二七六個，臨時水準標點二二七個。

測綫之能銜接成閉塞圈者，所有水準標點高度，已施以初步之校正。其高出吳淞零點以上之公尺數，則均依京滬路一〇八號橋水準標點第一〇〇號之高度而推算之。

（六）　成績統計

（甲）進行速率及覆測百分數　當十八年施測之初，因人員之不熟練，及標尺之不適用，致各段進回測誤差數時常超越規定限度，而須覆測。甚而一次覆測不成，而須二次三次覆測者，故覆測百分數甚大，而進行速率因之非常遲緩。十八年全年統計，每日平均速率，第一隊祇〇•六二二三公里，第二隊祇〇•六四三八公里。即在最佳月份，第一隊每日平均亦祇達〇•八二六四六公里，第二隊祇達〇•八二〇〇公里而已。及十九年初，改用新尺，刻劃明晰準確，但覆測百份數並未減小。蓋因分刻過細，視讀未熟之故，加之視綫不能過長，人員又時常更調，致進行亦未能加速。今歲以來，對於人員之更動，盡力避免，訓練既久，自具有相當經驗，於是速率逐漸增加。今歲十月份之成績，第一隊每日平均可達一•一四一二公里，第二隊可達一•三一九三公里。較之十八年全年之每日平均，增加幾及兩倍。卽較之十八年最佳月份之每日平均，亦增加百分之五十。若能長此維持不輟，將來當更有較好之成績也。

（乙）積集誤差　按照施測細則第五條之規定，各綫段之積集誤差，均應在 4 mm$\sqrt{K}$ 限度之內。茲就已完成之八綫而核算其積集誤差，（見下表）則最大者僅及規定限度之半，而最小者僅十六分之一而已。

各線積集誤差表

綫別	長度	誤差數	合限度
蘇州至常熟	41.99775k	+1.65mm	$+0.25\sqrt{K}$
常熟至福山	20.41391	+4.20	$+0.93\sqrt{K}$
蘇州至無錫	46·99393	+9.17	$+1.34\sqrt{K}$
無錫至宜興	70·55412	+7.65	$+0.91\sqrt{K}$

宜興至長興	53.70879	−14.71	−2.01√k
蘇州至平望	37.28774	+8.09	+1.32√k
平望至吳興	60.56696	−1.85	−0.24√k
吳興至長興	31·70489	−11·05	−1·96√k

(丙)閉塞圈誤差　本會已測各綫能銜接成閉塞圈者，祇有蘇州環城及環太湖二綫，前者爲十九公里之小閉塞圈，後者爲第三，四，五，六，七，八，等六幹綫及環城之一部，銜接而成之大閉塞圈，共長三〇八公里有餘，爲本會精密水準測量中之最重要部份，蓋其餘諸綫均由此輻射而出者也。此二者之閉塞誤差，均在規定限度之內，列其比較如下：—

綫　別	長　度(k)	閉塞圈接合誤差(mm)	每公里平均(mm)	閉塞圈積集誤差(mm)	每公里平均(mm)
蘇州環城	19·00283	2.41	0.127	6.70	0.350
環繞太湖	308.21034	57.38	0.186	1.09	0.003

如上所列，成績尚佳，其精密度足以媲美美國海岸及大地測量局之成績，此則差堪自慰者也。（查美國海岸及天地測量局之成績，積集誤差每公里約爲±0.9mm，閉塞圈接合誤差約爲0.12mm.）

(丁)每公里平均費用　綜合歷年測量費用與測量成績，計算得歷年每公里平均費用如下表，以本年之費用爲最省，此蓋由於速率較前增加之故也。

歷年精密水準每公里平均費用表

民國十八年	第一隊	$26·42
	第二隊	$29.11
	平　均	$27.72
民國十九年	第一隊	$35.58
	第二隊	$35.22
	平　均	$35.40
民國二十年	第一隊	$25·72
	第二隊	$24.90

平均	$25 31

（七）將來進行方針

太湖流域治水大計，須待精密水準完成後，始得着手規訂。若照現在進行狀況、分兩隊施測，殊覺遲緩，於水政前途，窒礙良多。惟在此國家財政窘迫之際，本會原定計劃，分五隊進行，頗難實現。擬在最近期內，先設法恢復水準第三隊，使三隊同時進行，則根據現在速率，每月至少當可完成六十公里。所餘一千三百公里之測程，需時二十二月，加以水準網綫之校正工作等，二年之內，或可完成。然照原定時間，超越已多，故增加測隊，實爲最要。此外本會所設精密水準標點，已屬不少，以後逐月添設，爲數更多，分佈各處，保存非易。若設置之後，漫不經心，則不久又將蹈前太湖局之覆轍。本會有鑒於此，擬設立一標點檢查隊，組織力求簡單，祇須工程員一人，隨帶測伕二三人，輪流赴已設標點之處，逐一檢査，遇有毀壞或移動者，立即補設而測定之。庶標點可長久保存，精密水準之成績，亦可永不湮沒。所費不多，而爲效殊大也。（完）

開濬運河武進段實施工程述略

夏寅治

1. 概論

武進居京滬鐵路之中部，北枕長江，南望太湖，爲江南糧食木業會萃之區。境內通江主要水道凡四：曰孟河，德勝河，澡港河，常鎮運河。以地位言，常鎮運河實佔首要。上承京口練湖之源，過三板橋入邑境，經流七千餘里，越五牧七姑廟而達錫境，復東南行而傾入太湖，流貫浙之杭嘉，支流交錯，宛如脈絡，農田航運，咸相利賴，是誠江湖之樞紐，交通之要道也。惟本河主源來自長江，江水挾沙入口，逐漸沉澱，積年累月，河身淤塞。往昔則以運糧關係，有一年一小挑，六年一大挑之舉，水流暢達，航農俱利。清末以還，漕運制廢，遂失浚渫，公私損失，不可勝計。雖民二民八丹徒市公所及江南水利局，曾在上游局部撈淺，終以款絀，未竟全功。嗣後經前太湖水利工程局勘測兩次，由旅京蘇省同鄉，請撥海關附稅，委托太湖水利局辦理工賑，並由沿河各縣紳耆，寬籌經費，爲一勞永逸之計。卒以政局未寧，兵燹疊至，工款未能撥到，施工遂成懸案。逮十九年二月間，武進各機關團體暨地方士紳，目擊農田之受害，交通之滯阻，有提議舉辦疏浚者。然一念及工用款項之鉅大，工程計劃之非易，輒又躊躇莫決。本會（太湖流域水利委員會，下仿此）鑒於此項工程之重要，疊經督促地方政府，組織開浚運河委員會。首由本會派員實地履勘，測量設計。於十九年夏間，先後蕆事。今春實行開工，仍由本會派員駐常主持，六月杪，大部份工程結束竣事，仍有一小部份，以霉雨水發，施工爲難，未及完成。不得已，暫告停頓。

本工程綿亘三十公理又半，約合華里六十里。本屆已經施工地段，共長二十四公里半。已竣土方，約有六十餘萬立方公尺，共用工人四十餘萬工。因雨雪停工關係，平均每工僅挖土一•五立方尺，除第二，第四，及第七分段大部份，未能工竣驗收，無從估計用費外，已支工程費十萬零三千餘元。（工程材料，設備經費，及管理費在外。）

2. 工程實施後之感想

本段工程，原擬在半年內，全部竣工。祗以隆冬大雪，春雨連綿，進行上，受莫大之影響，益以地方人士，狃於陳法，未能悉照本會原定計畫進行，致開工延期

，阻力叢生，二者實爲延誤之主因。茲將實施工程困難情形，及所以延誤原因略述於後：

（甲）監工員缺乏學驗　監工員，應具相當之工程學識與經驗，且有耐勞精神。施工期內，加以嚴密之督促與指導，方能收良好之結果。此次工程，本擬遴選技術人員，担任斯職。後因地方人士，極力主張選聘本地人士充任，但多未諳工程者。不得已，乃有訓練監工講演會之舉，俾於短期間內，灌輸工程智識，藉利進行。奈開工之後，多數仍不能稱職，督促不嚴，管理無方，以致貽誤工程。此其一。

（乙）土方定價過廉　土方定價之宜低廉，固屬工程上應具之原則。但過於低廉，實不足以維持工人生活，難免不發生怠工情事。本工程土方定價0.1137元，平均一人作工八小時，挑土二公方半，可得工資二角八分有奇，尚足敷用。惟多數工人來自江北，川盤之費，已屬不貲，苟再加以大小包頭之折扣，雨雪時之休業及排除雨水之不便工作；卽使夜以繼日，亦虞入不敷出。生活旣難維持，漸至負債逃亡而後已。而或勉强工作，每多不聽指揮，以致堆泥未能盡照原定計劃，所浚土方數目，平均不及七成。此其二。

（丙）承包戽水之不均　戽水應視河面之寬狹，河身之深淺，計算水量，再定工資數目。從未開以開挖土方之多寡，爲給付戽水工資之標準，此承包戽水，根本上絕大謬誤。以致勞逸不均，嘖有煩言；且戽水承包人之機械不良，機匠技術幼稚，以致坐失時機，工程蒙巨大影響。此其三。

（丁）分包工制之不良　分包制，易生爭職。因各項工程均有連帶關係，若某項工程發生困難，則他項工程亦必受其影響。故開浚河道工程，如壩工，戽水工，掘土工，應用總包制，包於一公司，或一包作。土方工程內之難工，遠步，高坎等項，亦應包含在內，不必分列細目。否則遠步之多寡，難工之鑒別，高坎之取捨，種種問題，不特與原預算，難以脗合，且收驗易生爭執，流弊難免。如第三，五兩段工程，雖位居市街，難工較多，運土較遠，難工遠步加資總數，達正方工資三倍有奇。若用總包制，不特可減少手續，且可免除種種無謂爭執，而於原有預算，不致超出過鉅。此其四。

（戊）開工時期之延誤　開工時期，應在冬春之間。遲則霉雨水發，農忙期屆，工程難於完竣。本工程原擬於去歲十二月，卽行開工，但地方人士，因廢曆年底將屆，商業交通頗關重要，遂遲至本年二

月，開始工作。初以冬令大雪，繼以春雨連綿，工作時輟時續，加之採用翻開方法，尤費時日。及至農忙期屆，工人急於料理農務，陸續回籍，工作益形濡滯。設能如期開工，各段同時並進，則工程當在四月間，卽可告竣，顧此失彼，不無遺憾。此其五。

2. 工竣後之維護方法

武進段運河，自此次開竣後，對於水患之減少，交通之便利，以及農田灌溉之救濟，固已獲益匪淺。但常鎮運河，尙有鎮江奔牛間一段，未能開浚，淤塞如故。亟宜籌集款項，賡續浚治，以竟全功，而解決太湖流域一部份之水利。否則已浚一段，難免不受其影響，而再淤塞，此則不可不加以注意者也。大凡工程創辦既竟，須繼以養護，無論浚河築路，莫不如是。而我國河工，每於治導之後；卽置之不問，效率減而敗壞速，殊爲可惜！茲再就管見所及，申述淤塞之原因，與維護之方法，舉其大者，約有三端：

（甲）禁止停泊木筏　自奔牛起至常州西門止，約三十餘里，木筏停泊地位，幾佔河面五分之四，而交通僅佔五分之一。查本河水源，來自長江，江水挾泥沙入口，至此過木排而水流不暢，沉澱極易，且木排皆挾泥沙而行，故河身淤塞，實較他處爲甚。自應一律禁止，另闢停筏處所，或另覓相當支河以容之。縱使木筏一時不易安排，然爲便利航運，維護河身計，實有從長設法之必要。此其一。

（乙）取締建築魚墩　本段河堤兩岸魚墩林立，不下百數十處。按魚墩在水力學中，足使河道荒廢，理至明顯。非特病航，且易淤塞河道。亟應設法取締。此其二。

（丙）改良市街河道　市鎮間，河道大多被兩旁居民所侵佔。故重要河道，每經一鎮市，卽受一阻塞。加之磚泥垃圾，均以河道爲堆置所，橋樑所在之處，又復將河面縮狹，以致河流不暢，河道逐漸淤塞，亦應設法取締。此其三。

4. 未完成工程繼續進行方法

本河工程，除第三，五，六分段及第一分段之大部份，業已告竣外，其第二，四及第七分段，則因霉雨水發，施工爲難，未及完成，不得已於七月間，暫告一段落。查本段工程計畫，始終一貫，實施開浚，似未可顧此失彼。且本年洪水成災，本河尤爲太湖流域洩水要道，更未便半途中止，致貽功虧一簣之譏。事前且須籌齊未繳各項捐款，免得臨時受經濟牽制，使辦事人應付困難，工程蒙延緩損失。茲將進行方法，分述於後；

（甲）舉辦未竣工程　本工程約可分爲人工及機船二部，茲分別說明於下：

1.機船開浚部份　第一分段，奔牛鎮天禧橋至營房口，（斷面〇號至二十四號）第四分段，石龍嘴至土龍嘴，（斷面二八五號至三一一號）第七分段，戚墅堰電廠至車站濱，（斷面五八二號至五九〇號）戚墅堰鎮前，（斷面五八二號至五九〇號）以上四小段，或以土方數目不多，斷壩戽水，反不經濟；或以運堆泥土，距離太遠，加資過鉅，或爲維持市民食料，及消防用水起見，或爲供給電廠吸水，及運送燃料起見，自宜改用機船開浚，藉免上項各種困難。計總長四千九百八十七公尺，預定出土二十萬〇二百四十一立方公尺，查常州西門原有機船一艘，可用以開浚城西及奔牛一段。至戚墅堰一段，則可暫調本會靖湖號機船，前往協助。再營房口及戚電廠西兩處　各有壩堤一道，倘未挖去，亦應及時除去，以利交通。

2.人工開浚部份　第七分段，戚墅堰鎮東至儲家濱一段，（斷面五九〇號至六一〇號）計長一千公尺，預定出土二萬三千一百八十五立方公尺。查本段原有河身較深，如工程經費不敷，則目前可暫緩開工，留俟將來與橫林一致同時施工。

（乙）繼續未完工程　第二分段，連江橋至大王廟一段，（斷面一三〇號至二六五號）長六千七百六十公尺，未完工程以三成半計，約倘需浚土十一萬七千三百五方公尺。第四分段，土龍嘴至德安橋西一段，（斷面三一一至三四七號）長一千八百公尺，未完工程以五成計，約倘需浚土二萬〇六百立方公尺。第七分段，車站濱至戚墅堰鎮西一段，（斷面五六四號至五八二號）長九百公尺，未完工程以六成計，約倘需浚土一萬二千二百立方公尺。以上各段併計，約需出土十五萬〇一百立方公尺。一俟水位稍低，卽應招集工人，將壩堤缺口堵塞，架機戽水，陸續開挑，以竟全功。

（丙）工程之監督及管理　本段工程，大部份業已完成，故委員會及各分段辦事處，原定員額，自應削減，以節費用。茲擬定委員會，設工程師，工程員，總務，會計及辦事員各一人，承委員會常務工程，經濟三委員會之監督指揮，負責處理全部事務。第二，四，七，三分段及機船管理處，各設主任一人，第二，四兩分段，及第七分段與機船管理處，各合設技術員一人，受工程師指揮。第二分段設監工員六人，第四分段及機船管理處各設監工員四人，第七分段設監工員三人。所需工程師及技術人員，或仍向本會借調，以資熟手。至監工人員，則於原有七分段監工人員中，選擇腦筋清楚，能耐勞而肯負責者，充任之。

漢口排水芻議

何幼良

此次漢口大水，久已喧騰報端，無庸贅述，茲將幼良會同國民政府水利顧問白郎都博士前往被淹區域查勘所得之結果，彙集成篇；並參以鄙見，倉猝蕆事，掛漏誠所不免，幸有以教之。

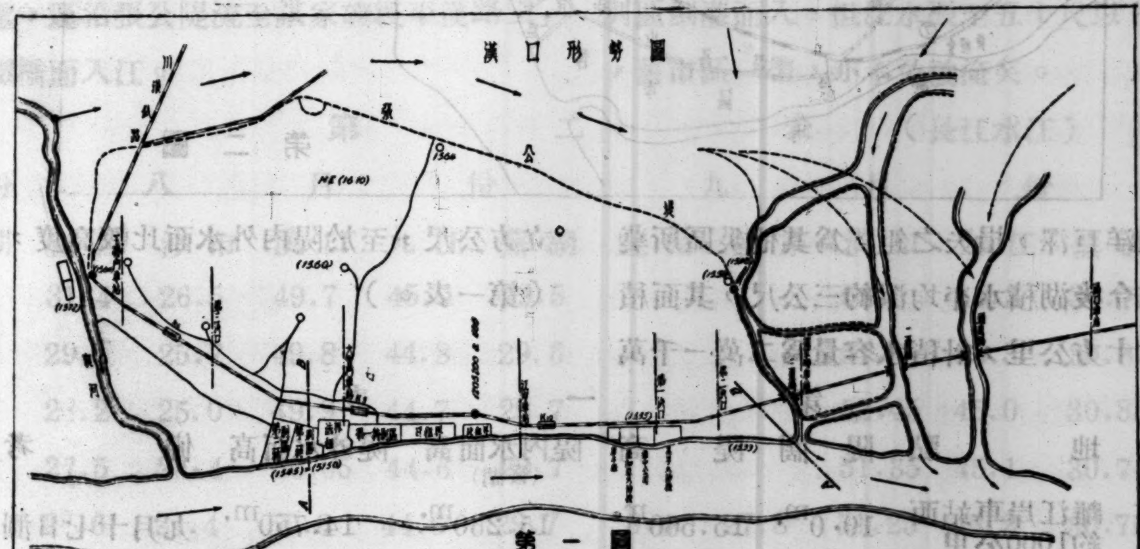
1 漢口地勢

漢口地勢，略似鍋底；南面長江，西接東河，東西北三面以張公隄爲障衞。腹部貫以平漢路隄；見（第一圖）後湖（平漢路隄以北，張公隄以內，統稱後湖。）區域，地甚低窪；江岸則較市區內部爲高，通常大水，其水面未有能高過江岸者。

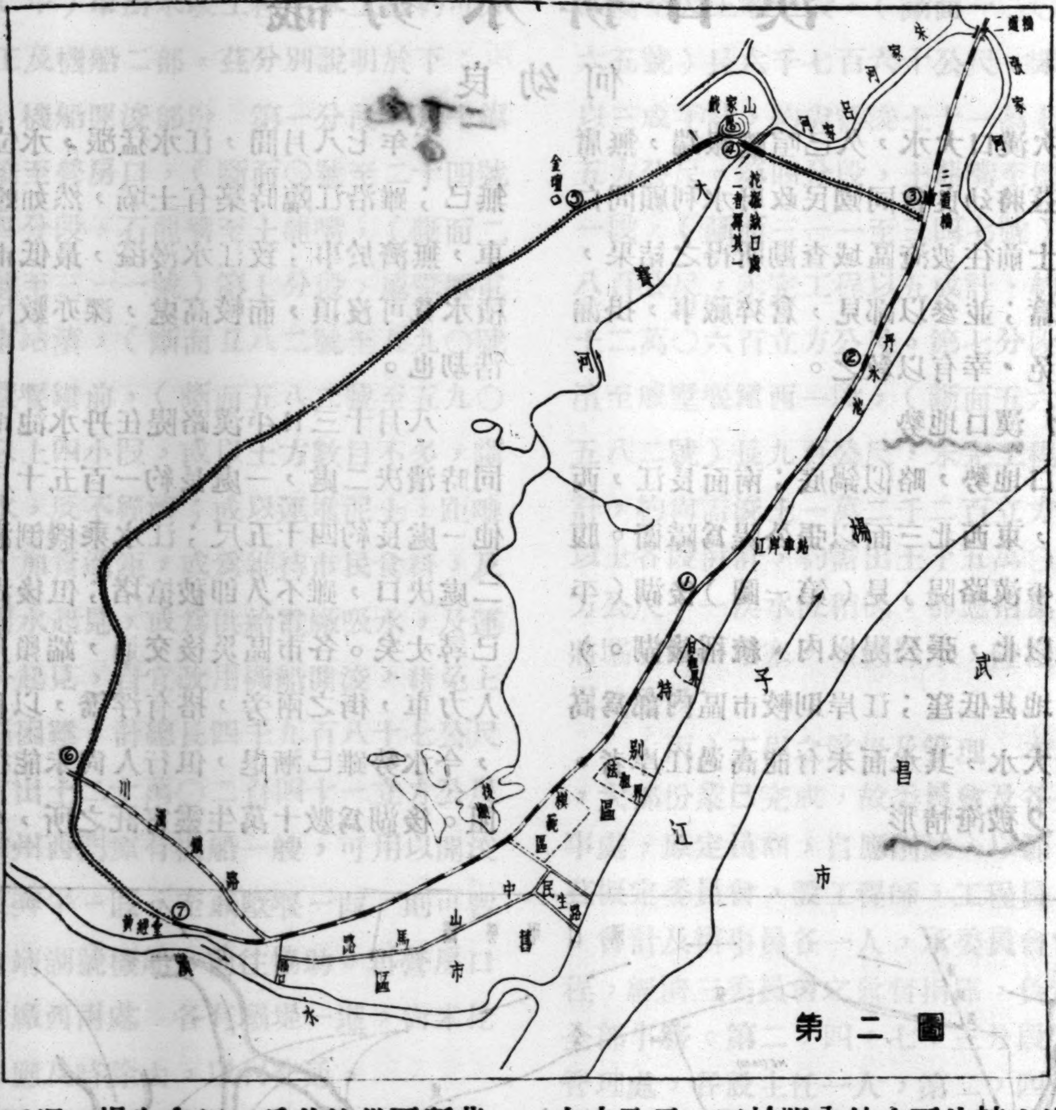
2 被淹情形

今年七八月間，江水猛漲，水位有增無已；雖沿江臨時築有土壩，然如螳臂擋車，無濟於事；致江水漫溢，最低市區，積水竟可沒頂，而較高處，深亦數尺，誠浩刧也。

八月十三日平漢路隄在丹水池地方，同時潰決二處，一處長約一百五十尺，其他一處長約四十五尺；江水乘機倒灌。該二處決口，雖不久卽被搶堵；但後湖水深已尋丈矣。各市區災後交通，端賴舟楫及人力車，街之兩旁，搭有浮橋，以利行人，今水勢雖已漸退，但行人尚未能往來無阻。後湖爲數十萬生靈寄託之所，今旣淪



第一圖



第二圖

為汪洋巨澤，損失之鉅，為其他災區所莫及；今後湖積水平均深約三公尺，其面積為七十方公里，計積水容量為二萬一千萬立方公尺，至於隄內外水面比較高度，見（第一表。）

第一表

號數	地點	隄闊	隄高	隄內水面高（後湖）	隄外水面高	備考
1	離江岸車站西約1000公里	10.0m.	15.560m.	15.260m.	14.750m.	九月十七日測
2	丹水池	9.0	15.495	15.185	14.635	,,

3	頭道橋	9.0	17.040	14.690 (橋北)	14.643 (橋南)	,,
4	戴家山	9.5	16.855	15.220	14.861	,,
5	金壇	8.5	16.360	15.220	15.016	,,
6	川漢路局張公堤交义處	8.0	16.900	15.380	15.485	,,
7	黃經堂	8.5	15.980	15.378	15.485 (東河)	,,

以上各高度係照平漢路標準高計算

漢口舊市區，形如龜背，以中山路爲最高；在江水倒灌時，中山路以南地面，雖被淹沒，但以北地面，本可幸免，嗣後湖水在單洞門將平漢路隄冲成決口，該處遂不免被浸矣。

本年長江與襄河同時暴漲，江水漲至海關水尺讀數五十尺以上時，襄河流率卽行銳減。本年漢口水位最高記錄達五十三尺六寸，致河水橫溢，將川漢路隄冲毀十數處，逕沿張公隄流至諶家磯經平漢路三道鐵橋而入江。

在漢口以北之孝感，雲夢及漢川等縣，地多瀦澤；其最著者爲東西二湖，當大水時期，湖水瀰漫，其去路多取道該道鐵橋而入江；今又增加襄河一部份西來之水，遂使張公隄以北一帶地面頓成澤國，其影響於漢口之安危頗重，誠不可忽視者也。

漢口江岸，以舊市區一帶爲最高，第三特別區一帶爲最低；故江水首由第三特別區倒灌而入。但江水漲至五十尺以上時，舊市區一帶，亦不免被淹矣。

第　二　表　（長江水江）

月份	八月份					九月份				
日期	宜昌	沙市	漢口	九江	蕪湖	宜昌	沙市	漢口	九江	蕪湖
一	31.4	26.5	49.7	45.0	29.5			52.0	45.3	30.75
二	29.1	25.7	49.8	44.8	29.6			51.8	45.3	30.8
三	23.2	25.0	49.9	44.7	29.7			52.45	45.0	30.85
四	27.5	24.4	50.05	44.6	29.7			51.35	45.1	30.75
五	28.6	24.4	50.0	44.6	29.7	36.0	27.3	51.25	45.2	30.75
六	36.2	27.4	50 1	44.6	29.8	34.7	26.7	51.15	45.0	30.75

七	42.8	30.8	50.25	44.5	19.8	32.5	25.7	51.0	45.0	30.7
八	46.2	33.5	50.45	44.5	23.9	30.4	24.6	51.15	45.1	
九	50.0	34.9	50.55	44.4	29.9	28.3		51.15	45.2	
十	50.3	34.6	50.65	44.3	29.8	26.3	22.2	51.15	45.2	
十一	48.3	34.4	50.6	44.5	29.5		20.9	51.0	45.3	31.0
十二	47.0	33.4	50.6	44.6	29.5			50.8	45.3	31.1
十三	44.0	33.0	51.2	44.7	29.8			50.65		
十四	40.3	31.6	51.8	44.8	30.0			50.30		
十五	37.0	29.6	52.2	45.0	30.0			50.00		
十六	37.2	28.8	52.7	45.1	30.0			49.75		
十七	38.5	28.9	53.2	45.2	29.9			49.45		
十八	39.2	29.3	53.4	45.3	29.9			49.20		
十九	37.0	28.8	53.6	45.3	30.0			48.90		
二十	34.0	27.2	53.25	45.3	30.1			48.70		
念一	32.5	26.0	53.45	45.4	30.2			48.30		
念二	32.7	25.9	53.4	45.3	30.3					
念三	32.0	25.7	53.3	45.3	30.3					
念四	30.7	24.9	53.25	45.3	30.3					
念五	28.3	23.6	53.0	45.2	30.4					
念六	27.0	22.6	52.95	45.1	30.5					
念七	27.8	22.4	52.95	45.4	30.35					
念八	31.0	23.5	52.8	45.4	30.4					
念九	34.6	53.7	52.7	45.45	30.45					
三十	34.3	26.4	52.5	45.45	30.6					
卅一	31.4	25.4	52.3	45.35	30.7					

以上水位均錄自海關報告

3) 大水原因

此次大水原因約有數端，玆略述如下：

（一）本年五六七月間，長江流域，雨量過多，致沿江各支流同時暴漲。（二）客歲長江發源地積雪頗厚，一遇淫雨連綿，遂融化而急瀉直下，致使江流驟然更增巨量之水。（三）長江流域，地少森林，當洪水暴發時，因無物以吸收水分，並紓緩其奔騰之勢，故水流之來，可橫行無阻。（四）洞庭鄱陽二湖向爲長江天然蓄水池，用以調節水流，今已漸形淤淺，其效用遂大減。（五）本年多颶風，影響江流甚巨，怒浪橫擊江隄，其所以多告潰決者，卽以此耳。（六）長江自宜昌以下，頗多紆廻曲折處，一遇洪水，便不易暢流。（七）長江尾閭，日漸淤淺，若上游驟然增加巨量之水，下游遂不及宣洩矣。

此次所以成爲希有之浩刼，大概不外以上數原因。漢口適當其衝，故亦不免此患也。

4) 漢口排水意見

漢口排水，鄙意以爲須分三部着手：（一）平漢路隄以南至江邊部份，卽新舊市區，（二）後湖部份，（三）張公隄外部份。玆分條縷述如下：

（一）新舊市區

近日江水已逐漸下降，江岸多已現出，惟中山路以北之地面，尙積水二公尺以上，新市區最低窪處，深亦六七公寸。查中山路以北及模範區，其陰溝統向後湖排洩；中山路以南及新市區等處，其陰溝均向長江排洩；兩處陰溝適取相背途徑以洩水。

玆先就中山路以南及新市區等地方而言，該處積水在理必仍由江岸傾瀉入江。若照海關水尺紀載，以每日降落三吋計，則十餘日後，市區內積水，卽可退完；但事實上恐不盡然，因江岸較內部爲高，在江岸透出水面時，內部積水，旣不能在路面排放，其唯一去路，祇有由溝管宣洩；惟各溝管經此次大水後，多已淤塞，必須將溝管之大者，先行疏通；並淸除路面污泥，然後在溝管較小之路面，用抽水機將積水排入隣近路底之大溝管內，使之重流入江；如此則市區內積水，無復停流之患矣。

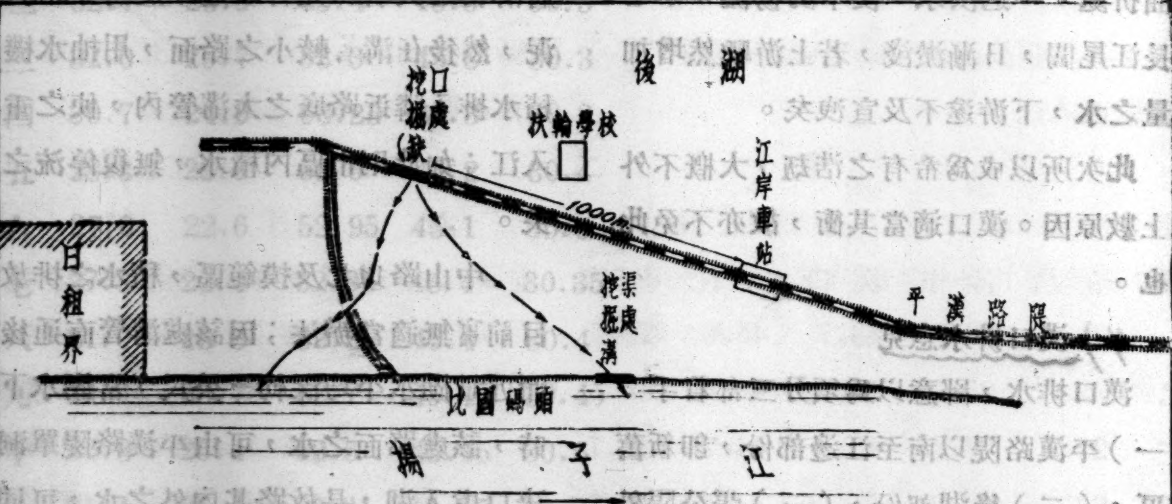
中山路以北及模範區，積水之排放，目前實無適當辦法；因該處溝管直通後湖而近日湖水平均深約三公尺，當湖水下降時，該處路面之水，可由平漢路隄單洞門決口處入湖，是故路基內外之水，可同時下降；俟湖水降至與該處路面等高時，路面積水，卽可放盡。若欲在該處路面用大

號抽水機，將積水排放時，必須將單洞門決口，先行堵閉，並將各溝管同時蔽塞，以防湖水倒灌。但此種辦法，耗費既多，而其效果如何，未敢臆斷；因平漢路隄，或不免有滲漏之虞也。是以欲求該處積水退落，非先將湖水從速排放不爲功。

(二)後湖部份

後湖地勢，西北高而東南低，其最低處爲大賽湖；通常湖水，悉由戴家山閘口流入呂家河，見(第二圖)。照現在情形而論，若在戴家山閘口附近開掘缺口，以排放後湖之水，實所不宜；因張公隄外之水，其唯一去路，祇有諶家磯與灄口間平漢路三道鐵橋，宣洩入江。今襄河一部份之水，亦由川漢路隄各決口及舵落口橋洞漫溢而入，是以隄外之水，一時未易降落。查戴家山附近張公隄內水面高出隄外者三公寸半，(九月十七日實測)如隄外之水，一時無降落希望，則該處缺口，其最大排洩量，亦不過使湖水降低三公寸半，過此便無法宣洩矣。

環顧全湖地勢，目前如欲開掘缺口，以劉家廟附近平漢路隄爲最適宜；該處距江岸車站西約一公里，離江邊約三百公尺，路隄以南爲水塘，塘甚低窪，較隄頂約低二公尺半，且少房屋；內湖水面在該地段高出江水約六公寸，(九月十七日實測)若在該處挖掘缺口，則湖水易於傾瀉入江，今江水逐漸下降，湖水可儘量排洩，雖使水位降至與隄外地面等高時，亦無妨礙



第三圖

；惟該處江邊之比國碼頭，地勢略高，當湖水放出時，祇能有小橫隄决口處入江；然該决口狹而淺，且其方向適對江流，甚不足以排放多量之水；若在此比國碼頭同時挖掘一深而且闊之溝渠，使湖水流入長江時，與江流兩無妨礙，則其收効自宏矣。(見第三圖)

近日江水逐漸下降，襄河水位亦隨之而下，一俟川漢路隄各决口現出時，則由漢口至新溝川漢路隄以西一帶之水，當重行瀉入襄河，而路隄以東之水，來源卽可枯竭，水位遂可退落，如此時挖掘戴家山缺口，當無妨礙。且該處隄外地勢較後湖更低，湖水未能由劉家廟排洩者，概可由此處盡量宣洩，如此則後湖舊狀不難早日恢復也。見(第二圖)及(第四圖)



劉家廟計劃掘口處剖面圖

戴家山張公堤剖面圖

第四圖

(三)張公隄外部份

考張公隄外之水，一部份來自襄河，如襄水退落，亦必隨之下降。今欲令堤外之水，從速退落，必須竭其來源，來源既絕，則積水自易降落矣。查襄水之來，均由漢口至新溝一帶川漢路隄各决口潰入；故該處决口亟宜設法堵塞，否則襄水一日不退，張公隄外之水，亦一日不得望其減矣。

結論

此次大水損失之巨，不可勝計。痛定思痛，必將慮及以後災祲之繼至。顧如何而可避免，實非一局部問題。茲就漢口一地而言，祇有將江岸加高，以禦長江之汎濫；修築襄河隄防及張公隄，以拒北來之水二種辦法。至於如何經營，非施以精密測量，及詳加研究不可，倘貿然從事，恐於事無所裨益也。

導治 Bogyiszlo Donau 河裁灣取直段的模型試驗

Budapest 工大教授 Alexander Rohringer 著
李賦都譯

Donau河流經Ungarn西南部的平原，在以往數十年未經導治前，河槽無定，分成無數的支槽，從這平原緩緩的流過。原來的河槽每經大水，就改變地位，1838年至1850年的洪水冲沒了多萬公畝很肥沃的田地，村莊合城市。經過這次大災，纔感覺導治的重要，施與各種修護堤岸工程，但是仍不能使洪水暢流而下，以完全除去巨大的災患，所以又取用裁灣取直的方法。

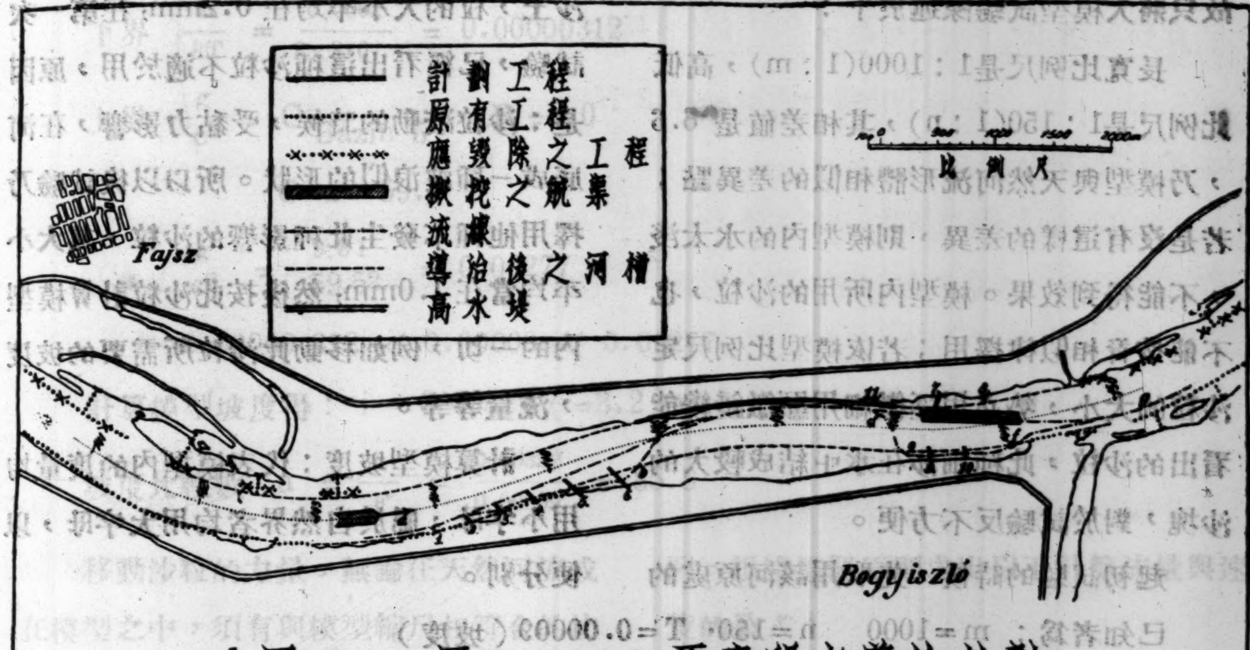
1856 年在 Budapest 下遊，相距約145公里的 Bogyiszlo 地方，修成長約八公里的取直段。此直段槽底只挖 10 公尺寬，即將河水引入，使河水自己的力量往下冲刷。

直段已有的零散工程，不能使流水順規，流方固定，以致成現在如第一圖與第二圖不適宜於航船的形勢。圖內用平行斜線所表示的地位，深度在水尺—4以下，由此可以看出用 a b c d e f g 所表示的流線在灘背b-c與d-e處，忽然轉灣，舟船難以駛行。據量測所得，水位在±0的時候，水深3公尺，在已往最低的水位，該處僅深1.8公尺。

更爲重要而須注意的，是灘背現在的位置同形式常常的改變。在下遊147－150公里之間者，改變尤甚。我們不能測知現在對於航船極劣的航渠，是否以後還要時時的變遷，使我們的航渠永遠不能固定。

河槽不固定的情狀除上述以外，還有一點：河槽凸邊因爲增加寬度過多，沿着高岸的地方，發現旁渠。其原因是：凹邊護岸工程的線形不適合，以致引導航渠的功效甚微，在凸岸邊設有橫壩（第一圖），以防止此旁渠的發現；但是他們的位置與長度均不適宜，他們在靠河一邊，尙且帶着一種順水壩，不特沒有阻止這旁渠的能力，且使他們發現較易。

導治此河段，當使流經b-c與d-e灘背的航水能夠很平順的通過，使航船得到滿足的深度。要達到這個目的，務須在141至145公里間的右岸，同在145至148公里間的左岸，將原來的灣曲完全改良。他



1圖 Donau河Bogyiszlo取直段之導治計劃

們的半徑都不適合，難使航渠達到永久穩固的程度。此種工程在中部左邊的灣曲由145至148公里尤感重要。他的半徑既不適合,而且岸線成多角形式,毫無規律。經此次導治，希望這灣曲的半徑能夠由起點到曲頂漸次減小，再由曲頂到反曲點(轉向點)又漸次增大。

試驗

Donau 河 Bogyiszlo 裁灣取直段的試驗， 由 Budapest 農業廳水利局委託 Budapest 工大教授 Rohringer 實行。試驗所用的根據，計有Donau河由140至150公里含有等高線的河槽平面圖，含沙量及水量記載等等。

起初用 1：2500 之小模型試驗，根據此小模型試驗的結果，然後再用 1：1000 的大模型作多次試驗，確定各項工程的數量，位置，長短，高低，與其對於航渠的影響，以及所當設備的補助工程並工程實行的次序。小模型試驗在試驗所內原有可以分合的試驗渠內實行，此渠並含有玻璃牆。大模型試驗則利用一個特製的木渠，並防止漏水，在此渠中仿着該河段的形勢圖，做一個完全相似的模型。

小模型試驗的結果，只是關於導治該河段普通規律的大概，可以不必去談論，

故只將大模型試驗陳述於下：

長寬比例尺是1：1000(1：m)，高低此例尺是1：150(1：n)，其相差值是6.6，乃模型與天然河流形體相似的差異點；若是沒有這樣的差異，則模型內的水太淺，不能得到效果。模型內所用的沙粒，也不能按着相似律擇用；若依模型比例尺定沙粒的大小，勢必用極微細用顯微鏡纔能看出的沙粒，此種細沙在水中結成較大的沙塊，對於試驗反不方便。

起初試驗的時候，先取用該河原處的沙土，粒的大小平均在0.2mm，在第一次試驗，已經看出這種沙粒不適於用，原因是：沙粒滾動的時候，受黏力影響，在河底成一種波浪似的形狀。所以以後試驗乃擇用他種不發生此種影響的沙粒，其大小平均當在1.0mm，然後按此沙粒計算模型內的一切，例如移動此沙粒所需要的坡度，流量等等。

計算模型坡度：代表模型內的度量均用小字母，屬於自然界者均用大字母，以便分別。

已知者爲：　$m=1000$　　$n=150$，　$T=0.00009$（坡度）

平均河寬　$B=600m$　　$b=0.60m$

平均河深　$T=8\ m$　　$t=0.054m$

沙粒　　$D=0.2mm$　　$d=1.0mm$

模型內坡度界限：$\frac{d}{8t}<i<\frac{g}{c^2}$

下界　$\frac{d}{8t}=\frac{0.001}{8\times0.054}=0.00234$

上界　$\frac{g}{c^2}$，　$c_{Bazin6}=\frac{87}{1+\sqrt{\frac{\alpha}{r}}}=\frac{87}{1+\frac{1.75}{\sqrt{0.054}}}=10.2$

$$\frac{g}{c^2}=\frac{9.81}{10.2^2}=0.0943$$

$$0.00234<i<0.0943$$

觀上值可知坡度的界限相差甚多，為精確起見，也將以上的計算法用於Donau原河，求該河坡度在自然界的界限。如此

自然界坡度界限：$\frac{D}{8T}<F<\frac{g}{C^2}$

我們可以看出Donau河原有坡度在此二界中間的位置，再由此推求出模型內坡度。

下界 $\frac{D}{8T} = \frac{0.0002}{8\times8.0} = 0.00000312$

上界 $\frac{g}{c^2}$　$C_{Bazin\ 5}$，$R = 8.0$

$C = 59.5$

$\frac{g}{c^2} = \frac{9.81}{59.5^2} = 0.00277$

$0.00000\ 312 < 0.00009 < 0.00277$

計算模型坡度得：$i = 0.00322$ ($= 3.2\ {}^{mm}/_{m}$)

坡度比較數 $a = \frac{i}{F} = \frac{0.00322}{0.00009} = 35.8$

移動沙粒的力量，無論在天然河流或在模型之中，須有與模型縮尺相符合的比例。根據這個原則求出以下計算流量與速度的公式：

流量 $\frac{q}{Q} = \frac{1}{S} = m^{-1}\ n^{-12/7}\ a^{+4/7}$

速度 $\frac{v}{V} = \frac{1}{p} = a^{+4/7}\ n^{-5/7}$

推算流量：$\frac{1}{s} = \frac{1}{m} \bullet \frac{1}{n^{12/7}} \bullet 35.8^{4/7} = 0.000001436$

Bogyiszlo Donau 段的流量按 Paks 所作流量曲線及 Domboripuszta 處水尺爲：

水位在± 0.00　　流量$Q_o = 1150\ m^3/sec$

在模型內　$q_o = \frac{1}{s} \bullet Q_o = 0.000001436 \times 1150$

$= 0.00\ 165\ m^3/sec = 1.65\ l/sec$

水位在$+4.00$　，　流量$Q_4 = 3900\ m^3/sec$

在模型內　$q_4 = \frac{1}{s} \bullet Q_4 = 0.000001436 \times 3900 m^3/sec$

$= 0.0056\ m^3/sec = 5.6\ l/sec$

在試驗時所發生最高水位爲$+5.0$　　$Q_5 = 5000\ m^3/sec$

在模型內 $q_5 = \frac{1}{s} \cdot Q_5 = 0.00000\ 1436 \times 5000$

$= 0.00718\ m^3/sec = 7.2\ l/sec$

按上計算得

$q_0 = 1.65\ l/sec,\ q_4 = 5.6\ l/sec,\ q_5 = 7.2\ l/sec$

在模型內，水位與自然界相符合的時候，曾量過他的流量得：

$q_0 = 1.8\ l/sec,\ q_4 = 5.3\ l/sec,\ q_5 = 6.8\ l/sec$

推算速度：$\frac{1}{p} = \frac{a^{4/7}}{n^{5/7}} = \frac{35.8^{4/7}}{150^{5/7}} = 0.216$

在Donau內水位在＋4m時，平均速度：

$V_K = \frac{Q}{F} = \frac{3900}{4348} = 0.90\ m/sec$

模型內的平均速度 $V_K = \frac{1}{p} V_K = 0.216 \times 0.9 = 0.195 = 0.2 m/sec$

當模型內水位是＋4m的時候，曾量過航渠水面的速度，其平均值 $V_F = 0.32$ m/sec，由此值可推算模型河槽的平均速度：

$V_K = 0.75 \cdot V_F = 0.75 \times 032$

$= 0.24\ m/sec$

我們看以上的數值，可知計算模型內流量與速度所得的結果，同測量模型內實在的流量與速度所得的數值，均互相符合。其中的小差異，是由於我們所用的 Chezy-Eitelwein 速度公式，不能完全適合於 Donau 河同他的模型；這個很小的差異，完全滿足實際上的需要，所以我們仍用此值，免得計算復繁。

按照以上的各種計算，製造河槽模型，使與 Donau 水位相稱的流量從這河槽模型流過去，我們的試驗從此開始。

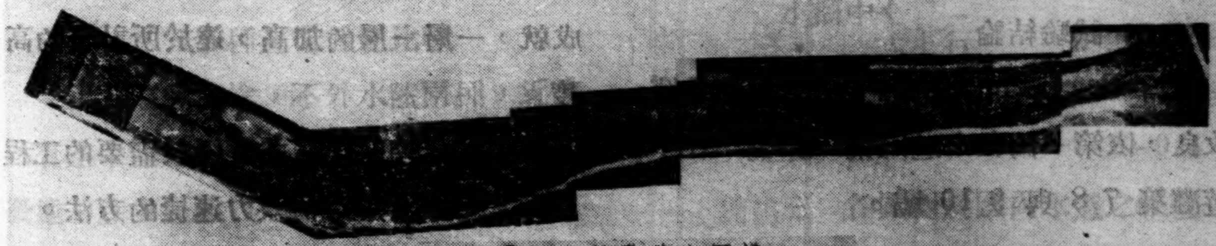
經許多次的試驗，證明上遊的淺灘可用1 2 3 4 5 6水下挑壩改良。試驗又證明：若將該灘上部附屬於橫壩的順水壩除去，再將各橫壩加以修理當作挑壩，則此至挑壩的加效更大，這結果同試驗以前所預料者完全相同。

左岸由145至148公里的灣曲，接連着上遊淺灘，其線形大致未改。所宜設之順水工須延長至反曲點，在此反曲點發生很大的問題：在此段務須經過所有的大沙灘（他的面在0.00與－2.0m）開一條深度

相稱的航渠。要解決這個問題，應當在左灣順水工的以下，修7挑壩與8挑壩；一方面可以促進河水冲刷力，使航渠實現較易，一方面尚且可以阻止沿着高岸發現第二水渠。同時也在右岸148至149公里間，築9與10挑壩以免除同樣的弊病。這兩個挑壩的用處，除此以外，是要填滿彼處的深溝。

所採取之各種工程，均能使河槽形體達於極合適極滿足的地步，第2,3與4圖是模型河槽的照片，在此圖內可以明瞭各項工程的功效。2與4圖的差異更為顯然，2圖是原先的形勢，4圖是導治後的形勢。

第3圖的形勢是水流過22小時的成績。為促進效果起見，在未達到第4圖形勢以前，先在下遊反曲點灘背處挖一航渠，（看第一圖）然後再經64小時的流水，得到第4圖的結果，由此圖可以看出河槽完美逐進展，同各導治工程永持的作用；同時我們看出在已挖的渠內，雖有多量沙土冲過，但毫未淤積，而以前的航渠，經此新法導治，顯然的加深，洪水衝過上游灘



2圖　試驗前之河槽



3圖　流過22小時後之河槽



4圖　流過60小時後之河槽

背最少在4公尺水深，就得到很和順的方向，下遊灘背處也是如此。因之溝深由—2公尺增至—5公尺，達到對於航船很適合的深度。

第4圖的形勢，並不是必須先挖，然後纔可以達到。我們只須將第2圖與3圖互相比較，便可預料要達到第4圖的地步，只需用較長的流水時期，也是可能的。

尙須注意者：上遊淺灘以下的左右岸漸次淤高，以前很高的灘背受新流向的影響，也冲洗的很多，改修舊有挑壩，對於河槽形體亦很有利益。

試驗結論

1. Bogyiszlo 段的灘，可以利用挑壩改良，依第一圖在上遊灘築1至9壩，在下遊灘築 7,8 與 9,10 壩。

2. 爲保持上遊右邊與下遊左邊灣曲起見，須在中部灣曲截去凸出而無規式之岸部，再將順水工延長。（圖內用11表示者）

3. T形壩頭之順水壩必須除去。

4. 改良下灘，可先挖一深達—4公尺的航渠。

工程次序：先改良中部左邊的順水工，並加以延長，然後築下遊挑壩，挖航渠，其意在防免下遊淺灘不致因築上遊壩而更淤高，且下遊的情勢比上遊嚴重些。

起初可先築較低之挑壩，再按河槽的成就，一層一層的加高，達於所計畫的高度。

至於先挖航渠，並非極於需要的工程，乃是一個增加導治效力速捷的方法。

水利建設中我國之航運問題

建設委員會黨義研究會演稿　陳澤榮　陳德銘

一　總述

航運為水利之一端，關係於國民經濟甚鉅。總理實業計劃中，如整理水道，開濬運河，建築港埠，及造船廠諸端，均以發展航運為主旨，言之綦詳；並審度國內水道交通，地域廣袤之情形，規定船舶量數為一千萬噸。吾人研究實業計劃，應將國內國外之航運狀況，加以探討，茲簡單述之如下：

二　各種運輸值之比較

從前運輸之途，不外水陸兩種，近來已有空中運輸之事。空中載重甚微，尚未發達。陸上運輸，以前則用人力，或獸力，運輸時量微而費昂，自鐵道與汽車發明，陸運乃大稱便利；水上輸運，以前則用木舟及木筏，其動也或用人力，或藉風力，然皆進行甚緩，載重有限，自輪船發明之後水運又開一新紀元。惟自鐵路與汽車發達以後，世人多不注重水路運輸，不知多數載重物品，以及各種礦產原料，均以水道為便利而且經濟，二者實相輔而行，何可偏廢？茲據與人蘇盤之統計一噸之貨物行一公里，所需運費以與幣亥爾計，（合國幣一分）等差如下：

1. 人力（推挽車）		40—60
2. 獸力（馱載）		30—40
3. 鐵路		1.6—3.0
4. 櫓船上行緩溜中		1.5—3.0
5. 櫓船下行及木筏		0.15—0.50
6. 汽輪行天然河道		
大溜中	下行	0.30—0.8
	上行	1.5—2.5
小溜中	下行	0.2—0.5
	上行	0.2—1.0
7. 渠中航行		0.2—0.5
8. 海航		0.1—0.4

三　各國對於國內水道之經營

世界各國，工業發達，日盛一日，而需要於河海之航運者，益為急切。故歐美各國於國內重要之河道，日事改良，不遺餘力。考歐洲諸國水道之經營，倡於義，盛行於德荷奧諸國，而尤以德國近七十年來力事經營，無有少懈，計其渠道新闢或改造，或已完成，或在建設中者，共百三十四處之多。歐戰以後，德國河渠改造者更多，以前通航四百噸至六百噸船之河道，覺其不適於現時之需用，於是悉以千噸至五百噸為準。英日島國，注重海運，忽

視內地水道。美國以前誤於鐵路資本家，太偏重於鐵道之建設，近已覺悟，經營河渠甚力。其最堪稱述者，即與亥奧河一千英里長之閘渠，已於去歲落成，其功不下巴那馬運河，此渠告成，每年運費可省六百兆美金。次為惠蘭運河，亦於去歲成功。荷蘭北海運河船閘工程之偉大，尤為近代罕見。其正在進行中者，美國有依利諾運河，預算二萬萬元美金，一九三二年可告落成。法國除改良波爾多，哈佛爾，鄧柯克，及馬賽四海港外，又有羅尼河栗河及度尼河三聯絡運河，亦即興工修濬，預計全部工程在二年以內完成。英國之新加波軍港，預算八百七十萬金磅，一九三五年可冀成功。此外正在計擬中者，有荷蘭大運河工程，預算美金二千六百萬元；日本擬築大東京港，預算日金三千三百萬元；南美疏築第二海峽運河，以及蘇俄之建築北冰洋海港，均屬世界偉大航運工程也。

四　各國航業之概況

世界航業，數百年來，英國執航業之牛耳，至今仍不失其地位。最近各國輪船噸數與世界總噸數比例，英佔百分之三十二，美佔百分之二十七，日本佔百分之七，各國在百噸以上之輪船，及帆船，共有三萬四千四百一十四艘，六千五百四十七萬一千六百五十七噸。船之隻數，與噸數，均佔第　位者為英國　美日次之。英國計有船舶一萬零六千五十五艘，總噸數在二千二百一十七萬噸左右，美國有船四千四百七十六艘，總噸量在一千四百六十七萬噸左右，日本有船四千二百六十五艘，總噸量在四百三十一萬噸左右。茲據日本統計之調查，（一九二七年）將世界各國商船隻數及噸數列表如下：

世界各國商船總數噸數比較表

國別	船舶隻數		船舶噸數(千噸)	
	汽船	帆船	汽船	帆船
英國	9,785	870	21,878	296
美國	3,647	892	12,691	979
日本	2,035	2,230	4,033	279
意大利	1,132	297	3,396	88
法國	1,523	227	3,362	108
德國	1,651	30	3,320	43
挪威	1,777	28	2,803	22
荷蘭	1,125	31	2,645	9
瑞典	1,220	151	1,329	37
西班牙	793	92	1,136	26
丹麥	649	99	1,032	28
希臘	474	10	1,026	3
巴西	332	44	503	18
比利時	221	3	495	4
中國	211	8	325	2

俄國	331	15	301	8
葡萄牙	174	103	230	29
土耳其	179	1	150	1
總計	28,967	5,438	63,267	2,204

五　列强最近之海運政策

世界海運市况，最近惡化甚速，現已呈恐慌狀態。其原因由於歐洲農產物之收買不振，並美國經濟界不振之深刻化，出貨減少；且世界船舶增多，優秀者層出不窮；現在世界船舶中，已有二成過剩，停船達六百萬噸之多。主要運費，去年六月較上年六月，約跌落半數三分之一。但如此惡化，列强之競爭，仍不遺餘力，茲分述之：

美國於歐戰告終，將所造一切巨艦分佈於國際航運線內。當時以景況不佳，經驗缺乏，營業虧損甚鉅。其時最高率之船舶數量爲一千三百六十五萬噸，（一千九百廿二年），現已逐漸減少。自前年日內瓦海軍限制協定决裂，美政府遂定所謂(Jones-white act)之新商法，極端保護航運；後又規定擴張獎勵造船借款法，締結長期之郵政航空契約，補給最高率之航運費；及國營保險之新規，着着實行。其船舶院總裁阿根拿氏曾云，倘依此Jones white act之低息資金，可於五年內造新式優秀貨船三十五艘；以其財力，加以若是之經營，最堪注意。至其對於東洋方面，其計劃所謂太平洋幹綫之西鴉圖呂宋綫，金山呂宋綫，及以紐約作基點之世界週線等三線，結合十年之新郵政契約。前兩線經决定郵政補助金，每年四百萬美金，所以大來公司發表即建造高率船兩艘。近來消息，謂其額定二千八百萬美金之大造船計劃，已着手整理云。

其次爲德國。彼於歐戰前擁有五百卅萬噸之輪船，爲世界第二海運國。及至大戰後，或毀於敵人，或賠償戰費，幾至喪失殆盡，統計不過四十二萬噸。該國乃力圖復興。陸軍艦因條約之束縛，仍竭力從事於恢復商艦之計劃。乃制定船東補償法，費達二百億馬克，三年後得二百五十萬噸。更於一千九百廿四年，因結船東與財界之聯絡，實行大造船舶，至去年六月，有船共計三百七十萬餘噸，正在建造中者，有四十萬噸，內有四萬六千噸廿八海哩之巨艦兩艘，現已躍至世界第四位。其復興之成績，不能不令人驚訝。且其現有船舶載貨之能力，已超乎日本之上，預料不久德國之海運事業，將與英美抗衡。

日本在歐戰時，航運異常發達，故其造船率以在一九一九年爲最高。戰後商船出口，大受打擊，因舊有船隻之輸入，經濟上便利之缺乏，種種原因，造船事業不

振，因之航運亦日形衰落。年來日本受外力壓迫，朝野人士對於航業，認為國際貿易中之主要關鍵，乃共圖補救之策。於一九二八年造船業乃恢復其興盛狀態。又鑒於列強在遠東太平洋勢力之日益膨漲，最近成立國外貿易委員會，聯合本國各公司，實行大同盟之舉，積極充實中美航路，聯合營業，近有船舶四百一十餘萬噸。

英國素有海上霸王之稱，但戰時亦喪失不少，後經補充，現有船約二千二百五十萬噸，佔世界總數三分之一以上。然造船事業，亦不興旺；經保守黨政府所採取各種獎勵施行政策，亦難補救。因受國內國外之種種關係，目下航業之活動者，不及半數。現海運同業者，正擬設法另闢新局面，

意國現對於海運政策，亦非常積極，實行其增加商船，增加領土之主義。規定國人用品，必須用本國船運輸，特施行三億五千萬元之補助法，以供發展，故近來發達甚速。現船舶噸數較歐戰前增加二百萬噸，居海運第五國之地位。國內有四大造船廠，以造黑油機船為多，現有世界最大之黑油機船（ Angustas ）三萬二千六百五十噸。目下因船量過多，積極奪取南美西班牙及地中海沿岸之貨物載運，力向英德之主顧攫取生意；各船東現亦專心對外競爭，如合併公司，協定航綫，以消弭對內之競爭，立意擴充大西洋航路，南美航路，地中海航路等。最近於遠東航綫，亦略有增加云。

法國海運在歐戰中曾大受損喪，戰後力圖復興，由政府之竭力補助，已較戰前增多百卅萬噸，現有船三百廿餘萬噸。然營業氣勢不振，去年已形減少。現該政府制定海事金融法，極力獎勵造船，其努力於海運者如此。

茲據報雷氏世界船舶冊所載，截至去年六月底止，各國能在海洋航行者之船舶噸位習表如下：

國名	噸數	百分數
英國及愛爾蘭	10,439,753	38.47
美國	5,372,806	19.80
德國	2,151,162	7.93
日本	1,739,031	6.41
荷蘭	1,731,881	6.38
法國	1,587,905	5.85
意大利	1,492,391	5.50
挪威	515,496	1.90
其他	2,105,770	7.76
合計	27,136,195	100.00

茲根據（一九三〇年九月底止）最近統計，各國正在建造或實際着手建造的商船，共有五百八十隻，總噸在二百五十五

萬七千噸左右。其中有五百五十隻爲發動機船及輪船，十一隻爲坦克船，餘爲帆船及舢板。又正在建造中的船舶機關，共有二百三十二萬二千七百八十八匹馬力之多，列表如下：

國別	造船隻數	造船噸數
英國本國	258	1,116,746
美國	42	212,974
法國	23	209,307
德國	42	194,200
意大利	26	188,384
荷蘭	45	184,920
瑞典	16	125,660
日本	17	104,250
丹麥	20	97,335
西班牙	18	62,136
挪威	22	31,650
英領屬地	20	13,631
比利時	5	9,908
中國	12	3,580
其他	14	1,995
合計	580	2,556,676

六　我國航路之概況

鐵路水道，爲交通之兩大要素。我國現在鐵路不過八千哩，與全國面積四百二十八萬方哩比較，平均每百方哩約佔六分之一哩，五萬八方有一哩之鐵路，當然不夠用；是以大部分運輸全恃水道。我國海岸共長約一萬三千里，與全國面積比較，每二千六百方里，方有一里之海岸綫，由此觀之，港灣并不見多。但內地水道，經緯交錯，不勝縷指；最大者爲長江、珠江、黑龍江。北方之黑龍江可通航者約四千一百里，南方之珠江可通航者約一千八百里，中部之長江，可通航者約五千里，兩岸商埠如林，航運之利，最爲繁盛；而運河之長，世界稱著。至如松花江、錢塘江、閩江、黃河、白河、淮河、以及其他許多河流水道，莫不舟楫可通，運輸稱便。綜計內河可行輪船之航程在三萬里以上；此外可通帆船者又有四萬里左右。全國共有七萬里以上可通航之內河，茲列表如下：

河流名稱	可通大輪之里數	可通小輪之里數	可通帆船里數	合計通航里數
河北省各河流	121	642	3,190	3,954
東三省各河流	5,488	3,432	6,461	15,381
山東省各河流	109	419	891	1,419

黃河	0	0	1,310	1,310
長江及支流運河	6,418	9,091	18,113	33,632
浙省各河流	109	550	1,264	1,932
福建省各河流	71	171	1,658	1,898
兩廣河流	2,164	4,669	4,821	10,654
總計	13,490	18,975	37,716	70,181

七 我國航業之狀況

吾國古昔水運，全賴帆船，杜工部詩云，雲帆轉遼海，杭稻來東吳，可想到該時航運之盛。有清咸同以前，仍主閉關，不與外人通商，亦無所謂輪船也。殆後外强日逼，海禁始開，重要口岸，均爲列强要求闢爲商埠，而內河航運之權，遂從此爲外人所壟斷。吾國於一八七二年（同治十二年）乃有招商局之設立，購買外國之舊商輪及炮艦，加以改造，以航行岸海及內河。經營之始，營業尙有可觀。至於外洋海運，除華僑尙有極少數之船隻航行外，國內可說絕無。惟吾國因地理上習慣上之關係，帆運仍屬發達，全國約一百萬噸。至輪船均係商辦，統計全國所有輪船，在一百噸以上者，不過五百卅餘艘，四十二萬四千噸，其船舶多屬舊式老朽，船齡在十年以內者，至多不過廿艘；我國航業之式微，於此可見一班。近年船數雖有增加，祇因外輪競爭，營業頗受影響，玆將我國較大之航業公司，列表如下：

公司名稱	船數	噸數
招商局	25	42,634
三北鴻安公司	23	41,344
政記公司	20	23,795
東北航務局	6	10,050
寗紹公司	4	6,730
大達公司	8	5,219
南華公司	4	7,807

自不平等條約締結以後，航權喪失，內河航運已成爲國際化。我國北部航運，大都爲日本包辦；南部航運，大都爲英國包辦；長江流域，則爲中英日美角逐之場。總計太古、怡和、日清、大板、大連、等五公司，及挪威各國不定期船，在我國沿海內河航運者，計二百四十四艘，五十六萬一千八百五十二噸；其他各國商船在我國國際航行者，尙有一百四十餘萬噸。合計外國商船航行於我國者，共有一百九十六萬餘噸，與我國四十二萬噸比較，爲五與一之比。玆將在華外商輪船公司列表如下：

公司名稱	國籍	船數	噸數
太古洋行	英國	79	159,582
怡和洋行	英國	40	99,385
日清汽船會社	日本	29	48,141
大阪商船會社	日本	3	7,693
大連汽船會社	日本	3	11,051
挪威及各國不期輪船		90	236,000
合計		244	561,852

八　國內因航權喪失所受經濟貿易的影響

我國航權喪失，外輪幾有無遠弗屆之勢，國防政治經濟三者，俱受重大影響。而三者之中，尤以經濟貿易之損失，為常人所不覺察。茲將最近外輪在中國境內對於航運的收入，和中國比較，列表於下：

國別	金元數
英國	1,162,926,181
中國	776,259,944
日本	707,210,534
美國	145,704,129
法國	45,630,894
俄國	41,905,945
荷蘭	16,997,362
挪威	10,836,492
丹麥	9,455,328
瑞典	3,830,734
意國	3,497,559
葡萄牙	1,588,972
其他	316,954
合計	2,926,160,927

在中國國境內，中國所得全年的運費尚不能居前位，只有七萬萬七千六百二十五萬九千九百四十四元，而全中國全年各國所得的運費總計二十九萬萬二千六百一十六萬零九百二十七元。各帝國主義者要賺去二十一萬萬四千九百九十萬零九百八十三元之多，這是一個何等鉅大的漏巵！茲從海關報告得中國沿岸內河航運貿易比較，列表如下：

年份		（噸數）	（貿易額）	（總貿易額之百分數）
一九二六年	各國總數	134,659,606	4,597,739,771	76,71
	中國總數	28,393,632	1,070,828,970	23,29
一九二七年	各國總數	116,210,785	4,145,466,867	79,10
	中國總數	21,636,039	866,530,480	20,90
一九二八年	各國總數	152,630,001	4,722,794,065	67,82
	中國總數	36,522,221	1,092,294,520	23,13

卽以一千九百二十八年而論，各國總噸數爲一萬萬五千二百六十三萬零一噸，其貿易總額合計有四十七萬萬二千二百七十九萬四千零六十五海關兩，其貿易額是年有增加。中國雖亦略前增進，但中國船全賴華商光顧，華商貨物，仍有大部分仰給外輪運輸。貿易額百分比，一千九百廿六年度，外國船得七六，七一%，而中國船僅得二三、二九%；在一九百廿八年外國船則得七六、八七%，中國船只得二三、一三%，可見外船增多，我國貿易損失，亦隨而增鉅也。

九　我國對於航運設施今後應取之方針

綜上以觀，各國今日之航業，已發展至最高之極度。我國全國商輪尙不及六十萬噸，因望塵莫及，不敢加入國際間之競爭。及以本國領土以內而論，外輪活躍，華輪頹敗，亦不可同日而語。考其近且水道淤塞，農商交困，其主要原因，實爲不平等條約所造成，沿海內河航權全部喪失，外輪遂橫施壓迫，加以國內戰事延長，遂演成今日之局勢。康脫吉爾有言曰，「航行權是一國的命脈，如被人侵奪，那末只有甘作魚肉，任人宰割」。至理名言，誠爲警世之鐘。現收回航權，已爲舉國一致之主張，政府應於最短期間，實行其整個收回之計劃。但收回之後，本國若不能繼續補充，亦必交通阻滯，影響於交通經濟。故當努力收回航權之際，應積極振興本國航業基礎，以爲國營之先决條件。其進行方法之大綱，爲（一）統一航權，（二）編訂法規，（三）修濬水道，（四）培養人才，（五）獎勵航業，（六）補助造船，（七）擴充水陸聯運，（八）設立航業金融機關。以上八條均爲今日應行之政策，果能逐條實現，則我國航業之基礎乃立，而國內海外航運之發展乃有希望。

附錄一

水利月刊第一卷目錄

第一期

創刊詞(李書田)……………………………………………………………1頁
統一水政之商榷(張自立)………………………………………………………3頁
運河與文明(須愷)…………………………………………………………10頁
物質建設與農田水利(孫棐忱)…………………………………………………14頁
蘇省江北運河工程概要(江蘇水利局)……………………………………………17頁
對於改良杭海段塘工之意見(李儀祉)……………………………………………22頁
說洪澤湖(蕭開瀛)…………………………………………………………36頁
國內水利建設事業述評(顧世楫)…………………………………………………45頁
世界一年來之水利工程(汪胡楨)…………………………………………………57頁

第二期

導淮爲民生建設之首要工程(沈百先)……………………………………………67頁
永定河之沙泥(徐世大)………………………………………………………71頁
裏運河歸江十壩概論(江蘇水利局)………………………………………………95頁
水面蒸發量之測驗法(顧世楫)…………………………………………………101頁
葫蘆島之過去(張含英)………………………………………………………105頁
國內水利新聞(顧世楫)………………………………………………………124頁
華北水利建設最近之進行狀況(李書田)…………………………………………128頁
世界水利新聞(汪胡楨)………………………………………………………134頁
全國一片水災聲(顧世楫)……………………………………………………136頁

第三期

中國水利前途之事業(方修斯著,李儀祉譯)……149頁
水權法商榷(須愷)……153頁
設立中央水文研究所意見書(顧世楫)……156頁
湖南水利蠡測(張自立)……159頁
綏遠薩托民生渠之概況(蕭開瀛)……163頁
黃河治導略史(沈寶璋)……171頁
河防之原理與實例(錢燮)……182頁
全國水災續訊……200頁

第四期(灌溉專號)

灌溉事業與中國(張自立)……225頁
灌溉事業與其他水利之關係(周鎮倫)……231頁
改良灌溉與改良農業(陶然)……234頁
中國古代之灌溉成績(陳澤榮)……237頁
我國最近之灌溉事業(陳澤榮)……243頁
太湖流域模範灌溉事業進行狀況(孫輔世)……250頁
灌溉水量之研究(劉晉槤)……261頁
灌溉建築物概要(黃懷楨)……271頁
菲利濱羣島之灌溉(陳澤榮)……281頁
世界各國灌溉事業之現況(陳澤榮)……291頁

第五期

水災與今後中國之水利問題(沈怡)……………………………………327頁
我國水旱災荒之原因與救濟意見(朱墉)………………………………331頁
龍門與壺口(李儀祉)…………………………………………………335頁
河北各河之冰期水文測量(徐宗溥)……………………………………348頁
水利概要(劉增冕)……………………………………………………364頁
整理小清河計劃書(宋文田)……………………………………………385頁
統治黃河意見書(潘萬玉)………………………………………………403頁
疏浚徒駭河工程實施概況(張君森)……………………………………407頁
第一屆年會專載………………………………………………………409頁

第六期

導淮工程計劃與本年洪水量(汪胡楨)…………………………………427頁
揚子江水災原因及標本整理之商榷(宋希尙)…………………………433頁
築隄淺說(陳志定)……………………………………………………442頁
鎭江給水工程之實況(徐百川)…………………………………………468頁
治理黃河之歷史觀(朱延平)……………………………………………473頁
永定河堵口工程紀要(劉子周，朱延平)………………………………483頁
黃河流域之測量與水文(華北水利委員會)……………………………489頁
民國二十年豫冀魯段黃河水勢與險工(華北水利委員會)……………492頁
民國二十年豫南淮域之水災狀況(華北水利委員會)…………………496頁
民國二十年豫南沙河流域之水災(華北水利委員會)…………………498頁

附　錄　二

中國水利工程學會員錄

（以入會先後爲序）

姓名	別字	籍貫	通訊處
李協	宜之	陝西	陝西建設廳
李書田	耕硯	河北	天津華北水利委員會
陳懋解	夙之	福建	南京建設委員會
張自立	若岩	湖南	同上
沈百先	百先	浙江	南京周必由巷
孫輔世	桀忱	江蘇	蘇州太湖流域水利委員會
汪胡楨	幹夫	浙江	南京西華門四條巷良友里
林平一	平一	浙江	同上
周鎮倫	子藩	浙江	同上
須愷	君悌	江蘇	南京府東街硃砂巷十號
茅以昇	唐臣	江蘇	鎮江婁巷十三號
洪紳	書行	福建	南京西華門頭條巷三益里一號
余籍傳	劍秋	湖南	湖南省政府
張含英	華甫	山東	濟南山東教育廳
陳湛恩	朕旡	江蘇	南京內政部
沈怡	君怡	浙江	上海市工務局
黃炎	子獻	浙江	上海濬浦局
曹瑞芝	子仙	山西	山東建設廳
林保元	佑之	江蘇	蘇州太湖流域水利委員會
顧世楫	濟之	江蘇	杭州之江大學
朱耀廷	有卿	浙江	南京建設委員會
董開章		浙江	浙江紹興縣紹蕭塘閘工程處
孫慶澤	潤甫	河北	河北省濮陽縣壩頭黃河河務局
梁朝玉	煜南	廣東	天津華北水利委員會
吳思度	礽寬	福建	天津華北水利委員會
耿瑞芝	友蘭	河北	天津華北水利委員會
陳鴻泰	以理	福建	福州修浚閩江工程局
李賦都	賦都	陝西	天津華北水利委員會
蕭開瀛	錦培	江蘇	南京導淮委員會
徐宗溥	赤文	浙江	天津華北水利委員會
宋希尙	達庵	浙江	南京韓家巷揚子江

			水道整理委員會
胡品元	香泉	江蘇	南京導淮委員會
徐世大	行健	浙江	天津華北水利委員會
庾宗溎		江蘇	上海愛多亞路三十六號A
陳樹棠	露卿	浙江	南京導淮委員會
劉晉樑	幼侯	福建	南京建設委員會
俞　亨	通甫	江蘇	鎮江建設廳轉
李吟秋		河北	天津市政府
呂金藻	振庭	河北	河北建設廳
劉盛德	竹云	安徽	濟南山東運河工程局
李　蘊	滋蓄	河北	遼甯葫蘆島
崔鶴峯	皋九	河北	天津市大胡同天一堂
朱延平	劍村	河北	天津地緯路河北省河道設計委員會
趙愼樞	競生	河南	南京導淮委員會
程耀辰	伯龍	廣東	天津華北水利委員會
滑德銘	敬之	河北	河北省建設廳
過祖源	基厚	江蘇	天津整理海河委員會
王　楊	季盧	山東	北平西安門內酒醋局門牌八號
沈寶璋	公達	浙江	浙江嘉興北門外月

			河四十八號
陳　揚	逸飛	江蘇	天津整理海河委員會
劉錫彤	子睍	河北	天津華北水利委員會
曹寶善	子元	河北	天津河北宙緯路子牙河務局
崔錫霖	雨三	河北	河北任邱縣十方院
			河北省大淸河河務局
朱　墉	賓甫	江蘇	蘇州太湖流域水利委員會
陳昌齡	越輝	浙江	天津華北水利委員會
楊廷玉	子玉	福建	福州長樂蓮柄港溉田局
沈　昌	立孫	浙江	南京龍王廟堂子巷八號
張澤熙	豫生	江西	北平淸華大學
萬樹芳	希成	四川	四川重慶成渝鐵路局
徐邦棨	燦英	河北	天津整理海河委員會
耿迹之	紹先	河北	同　　上
陸公達	公達	江蘇	天津華北水利委員會
周　翙	次由	安徽	天津特別二區福安

			路街鴻安里十五號
陳紹棻	新沐	湖北	天津河北三馬路東興里四段十六號
劉夷煒	宗懷	江蘇	蘇州衞前街十二號
李文瀾	海覲	江蘇	蘇州西美巷五十四號
鍾英	伯英	河北	天津河北善因里三號
劉逵	季允	江蘇	天津華北水利委員會
陳德銘	德銘	福建	福州螺洲鄉
陳澤榮	華甫	湖北	南京建設委員會
徐乃仁	南騶	江蘇	南京中央大學工學院
周尙	伯勳	江浙	南京中央大學工學院
劉鍾瑞	輯五	河北	葫蘆島德盛工程公司
郭鑅若	頤堂	福建	福州市旗汎裏大門彩巷四號
雷鴻基	曉風	安徽	南京導淮委員會
蔡振	亮工	江蘇	南京導淮委員會
盛德純	頌文	安徽	南京導淮委員會
高兆倈	子琇	福建	開封河南省建設廳
吳孝澤		福建	福州福建建設廳
齊攀	亦攀	安徽	安慶安徽建設廳
孔令瑢	佩卿	山東	濟南運河工程局
徐燏	心雄	江蘇	南京導淮委員會
王景賢	季良	河北	南京導淮委員會
王祥甫	憲章	湖南	湖北武昌北城角三十號

水利 HYDRAULIC ENGINEERING

中國水利工程學會印行

PUBLISHED MONTHLY BY THE HYDRAULIC ENGINEERING SOCIETY OF CHINA

本刊定價表

定報處： 南京四條巷良友里二十號中國水利工程學會出版委員會

零　售　每册二角

預　定　半年六册連郵費一元二角

全年十二册連郵費二元四角

國外全年起定連郵費三元六角

本刊廣告刊例

地位／等次	特等 底封面之後面	優等 封面內面及對面	上等 圖畫前	普通 正文前後
全頁	四十元	二十四元	二十元	十六元
半頁		十三元	十一元	九元

（一）特等廣告四色彩印由本會代為繪圖不另取費

（二）除特等廣告外其餘均用白紙印月刊正文之本色

（三）如用色紙或其他彩印價目另議

（四）繪圖製版工價另議長期不更換者祇取一次費

（五）長期廣告取費從廉

（六）廣告費先收後登

advertisement rates

POSITION	Rate per insertion	
	FullPage	HalfPage
Outside Back Cover	$ 40.00 Mex	—
Inside Front Cover	24.00 „	—
Opposite Inside F't Cover	24.00 „	13.00
Opposite Pictorial Page	20.00 „	11.00
Ordinary Position	16.00 „	9.00

1. Long term insertions are subject to the following rates of discount.
   Full Year (12 insertions) 20 %
   Half Year (6 insertions) 10 %
2. For the outside back cover four colors are allowed with copies and blocks supplied free.
3. For other positions only one color is allowed and blocks are charged according to current price.
4. Special quality of paper may be supplied with additional charges..
5. Payment shall be made before every insertion.